



Lib
Lib
Earlham
College

WITHDRAWN



Digitized by the Internet Archive
in 2022 with funding from
Kahle/Austin Foundation

Kant's gesammelte Schriften

Herausgegeben

von der

Akademie der Wissenschaften der DDR

Band XXIX

Vierte Abteilung

Vorlesungen

Sechster Band

Erste Hälfte, erster Teil

Berlin 1980

Walter de Gruyter & Co.

vormals G. J. Göschen'sche Verlagsbuchhandlung - J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung - Georg Reimer - Karl J. Trübner - Veit & Comp.

vormals G. J. Bösch'sche Verlags-Handlung - J. Guttentag, Verlags-
buchhandlung - Georg Reimer - Karl J. Trübner - Veit & Comp.

2753
1910
V.29
pt.1
Außer den Nachschriften zur Enzyklopädie (3-45), Mathematik (46-66), Physik (67-169), dem Kompendium von Karsten und dem Apparat, bringt dieser Teilband als erste Ergänzung die Moral Mrongovius II 1784-1785 (593-642).

Der folgende Teilband enthält u. a. mehrere Nachschriften zur Metaphysikvorlesung.

Gerhard Lehmann

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Kant, Immanuel:

[Sammlung]

Kants gesammelte Schriften / hrsg. von d. Akad. d. Wiss. d. DDR. — Berlin : de Gruyter.

Bd. 29 — Abt. 4, Vorlesungen / hrsg. von d. Akad. d. Wiss. zu Göttingen ; Bd. 6. Kleinere Vorlesungen und Ergänzungen I.

Hälfte 1.

Teil 1. — 1980.

ISBN 3-11-008029-X Hldr.

ISBN 3-11-008498-8 brosch.

© 1980 by Walter de Gruyter & Co., Berlin 30

Printed in Germany

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es auch nicht gestattet, dieses Buch oder Teile daraus auf photomechanischem Wege (Photokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.

Satz und Druck: Hubert & Co., Göttingen

Buchbinder: Lüderitz & Bauer, Berlin 61

EARLHAM COLLEGE

JAN 12 1981

LIBRARY

Kleinere Vorlesungen

Enzyklopädie Mathematik Physik

I

Philosophische Enzyklopädie

/ Ein System ist, wenn die Idee des gantzen vor den Theilen vor-
hergeht. Wenn die Theile dem Gantzen vorhergehn so entspringt
daraus ein Aggregat. Ein System von Kenntnißen macht eine Wißen-
schaft aus. Bey jeder Wißenschaft muß die Idee des Gantzen voraus-
5 gehn. Aus der Eintheilung des Gantzen entstehn die Theile. Und um
zu wißen was für Theile zum Gantzen gehören, muß man zuerst das
Gantze kennen. Wenn ich eine Idee vom Gantzen a priori habe; so
ist das Gantze zufällig.

Alle Wißenschaften sind der Form, aber nicht dem System nach,
10 entweder historische oder Vernunft-Wißenschaften. Die historische
Kenntniße werden a posteriori entlehnt; indem sie nur durch das ent- 4
stehn, was schon gegeben ist. Alle historische Wißenschaften machen
die Gelahrtheit aus. Zur Historie gehöret alles was gegeben wird.
Wann die Gelahrtheit sehr ausgebreitet ist, so heißt sie Polyhistorie.
15 Dieser ist die Pansophie entgegengesetzt, welche alle Vernunft Wißen-
schaften in ihrem gantzen Umfange inne hat; doch nicht die histo-
rischen, sonst ist sie wieder eine Polyhistorie. Ein Pansophus ist un-
möglich, wohl aber ein Polyhistor. Denn der Pansophus muß solche
Wißenschaften inne haben, die er aus sich selbst hat und nicht die
20 gegeben sind.

Die Wißenschaften sind 1.) Wißenschaften der Gelahrtheit 2.)
Wißenschaften der Einsicht. Zu / der ersten gehört die Historie. Die 5
Wißenschaften der Einsicht sind entweder philosophisch oder mathe-
matisch. Der Mathematicus kann nur im bürgerlichen Verstande ein
25 Gelehrter genannt werden, denn er hat eigentlich nur viel gelernt. Die
Wißenschaft des Gelehrten besteht in Einsicht und nicht in Nach-
richt.

Die historische Wißenschaften haben ein Organon, das ist die
Philosophie, welches Hülf Mittel der Kenntniße enthält. Ihre Werk-
30 zeuge sind die Kritik der Sprachen und die Bücher. Die Philologie ent-
hält in sich alle Hülf Mittel der Gelahrtheit. Ein Mann der alle Werk-
zeuge der Mittel zur Gelahrtheit besitzt, heißt ein litterator, nicht
litteratus. Vornehmlich nennt man den einen litteratorem, der viele
Kenntniße / der Alten hat. Vielleicht weil mehr zur Kenntniß der 6
35 Alten gehört. Es verlohnt sich auch fast der Mühe nicht, sich mit
neuern Sachen zu belasten, welche oft nur eine sehr kurtze Zeit

dauren. Ein litterator ist allerdings zu aestimiren. Wenn jemand nicht Neigung hat in den Alten zu wühlen, so ist's gut wenn er einen find der ihn damit bekannt macht.

Die Philosophie ist eine Vernunft Wißenschaft aus Begriffen, und die Mathematic eine Vernunft Wißenschaft aus der Construction. 5

Alle Begriffe sind Discursiv und die Constructionen intuitiv, daß z.E. aus einem Punkt über der Linie nur ein Perpendikel möglich sey, beweise ich nicht aus dem Begriff des Perpendikels oder der geraden Linie etc. sondern/durch Construction, ich zeichne nemlich alles hin. Alle mathematische Begriffe müssen construirt werden, und 10 welche sich nicht construiren laßen, die gehören auch nicht zur Mathematic, sondern zur Philosophie.

Alle Vernunft-Erkenntniß aus Begriffen gehört zur Philosophie. Alle Vernunft-Erkenntniß aus Construction gehört zur Mathematic. Das ist ihr wahrer Unterscheid. Das Object macht zwischen diesen 15 Wißenschaften keinen Unterschied, sondern nur die Form.

Die Wißenschaft welche alle Vernunft-Erkenntniße aus Begriffen enthält, heißt Philosophie. Sie kann 1.) entweder eine Encyclopedie oder 2.) ein weitläufigeres System seyn. Die Encyclopedie ist ein 8 kurtzer Auszug der gantzen Wißenschaft. / Es gehört dazu, daß man 20 sich aus ihr den Begriff vom Gantzen mache. Die Uebersetzung des Gantzen ist ihr erster Zweck, und das ist ein wichtiger Nutzen den sie schafft. Zur Encyclopedie gehören also vorzüglich diese zwey Stücke

a.) das gantze System muß übersehen werden können. 25

b.) Muß doch darin eine zureichende Ausführlichkeit seyn.

Eine Erkenntnis kann der Form nach historisch seyn; obgleich ihrer Materie nach sie Philosophisch ist, wenn nemlich die Vernunft-Erkenntniß nicht aus eigenem Denken, sondern durch nachahmung entspringt. Objectiv kann eine solche Erkenntniß Philosophisch seyn, 30 aber in einem und dem andern subiect ist sie historisch erzeugt.

9 Nicht sowohl die Erkenntniß selbst, sondern die Me/thode zu philosophiren, muß unterrichtet werden; dazu gehört aber daß der Lehrer selbst philosophirt habe.

Die Philosophie muß nicht nachgeahmt werden, denn zur Nach- 35 ahmung gehört ein Bild ohne Fehler. Man kann zwar auch die Philosophie nachahmen, dies geschieht, wenn man sich ein Muster wählt, welches freylich nicht vollkommen seyn kann, man sucht es durch Hülfe des Lehrers zu verstehen, man versteht zuletzt den Autor

vielleicht so gut, daß man auch andere unterrichten kann, aber man sieht die Sachen selbst nicht ein, denn darum hat man sich nicht bekümmert und vielleicht verstand sie der Autor selbst nicht.

Ein Lehrer der Philosophie kann vollkommen seyn wenn er gleich
 5 die Philosophie nur auswendig gelernt hat. Eigentlich kann keine
 Philosophie / auswendig gelernt werden, weil erstlich ein Philosoph 10
 da seyn muß der ein Urbild geliefert hat, das ohne Fehler und
 folglich zur Nachahmung geschickt ist. Die Mathematic kann man
 wirklich lernen und dadurch ein vollkommener Mathematicus
 15 werden, weil ihre Regeln selbst Methodisch sind. Historie und Geo-
 graphie ist eine Sache der Nachahmung. Wenn ich eine Philosophie
 nachahme und das Muster nicht richtig ist, so ist meine gantze
 Philosophie auch nichts nutze. Jemandes Gedanken nachahmen
 heißt nicht Philosophiren, sondern man muß selbst denken und zwar
 15 a priori. Kein Lehrer der Philosophie muß den Autor bloß expliciren,
 sondern zu gleicher Zeit eine Instruction geben von der Methode wie
 man philosophiren soll. Die Philosophie hat zum / Gegenstande alle 11
 Kenntniße des Menschen von Sachen, die sich befinden mögen wo sie
 wollen. Sie ist gleichfalls das oberste Tribunal der Vernunft.

20 Die Philosophie handelt eigentlich von den Regeln des richtigen
 Gebrauchs vom Verstande und der Vernunft. Diese Regeln sind ent-
 weder Maximen oder Normen. Die Maximen sind Regeln der Zwecke,
 die Normen sind Regeln, die die Mittel zur Ausübung aller möglichen
 Zwecke anzeigen, z. E. die Logic enthält allgemeine Regeln zum
 25 richtigen Gebrauch des Verstandes, dergleichen Wissenschaften giebt
 viel. Ein Mensch der sich der Vernunft bedientet und sich mit der-
 selben abgiebt kann betrachtet werden

1. als ein Vernunfts Künstler

2. als ein Gesetzgeber der Vernunft, das ist, / der nicht Normen, 12
 30 sondern Maximen ohnangesehen des Gegenstandes lehrt. Ein Vernunft
 Künstler ist derjenige der bloß speculirt. Der Mathematicus ist ein
 wahrer Vernunft Künstler und zwar im höchsten Grad, ein rechter
 Tausend Künstler. Der Philosoph kann auch einen Künstler vor-
 stellen, allein sein Werk ist nicht so dauerhaft als des Mathe-
 35 matikers. Wenn der Philosoph sein Gebäude recht künstlich auf-
 gerichtet zu haben glaubt, so kommt ein anderer, der noch künst-
 licher ist, und wirft es um. Allein die Philosophie kann den hohen
 Grad, eine Gesetz Geberin der menschlichen Vernunft zu seyn, er-
 reichen. Als eine solche ist sie Lehre der Weißheit und hat den Rang

13 über alle menschliche Erkenntniße. Existirt / sie aber auch schon nach dieser Idee? So wenig als ein wahrer Christ wirklich existirt, eben so wenig hat auch ein Philosoph in diesem Sinn ein Daseyn. Sie sind beide Urbilder. Ein Urbild bleibt nicht mehr Urbild, wenn es erreicht werden kann. Es soll bloß zur Richtschnur dienen. Der 5 Philosoph ist nur eine Idee. Vielleicht werden wir einen Blick auf ihn werfen und ihm in einigen Stücken nachfolgen können, aber nie werden wir ihn ganz erreichen.

Der Philosoph sieht die Regeln der Weisheit ein, der Weise handelt aber darnach. Von dem kann ich nur sagen, daß er philosophire, der 10 sich bemüht die obersten Zwecke und die Bestimmungen seiner Vernunft vestzuse/tzen; hat er aber diese erreicht, so ist er schon im Tempel der Weisheit.

Der Philosoph als ein Führer der Vernunft, leitet den Menschen zu seiner Bestimmung. Seine Erkenntniße gehen also auf die Be- 15 stimmung des Menschen. Als Künstler vermehrt er unsere Einsichten und Wissenschaft. (Die Wissenschaft ist eigentlich nicht unsere Bestimmung.) Der Philosoph ist als Führer der Vernunft ein Lehrer der Weisheit, und als Vernunft Künstler ein Lehrer der Wissenschaft. Der Gebrauch der Vernunft in Ansehung der Zwecke ist ihre edelste An- 20 wendung. Wenn der Philosoph alle seine Spekulation, Wissenschaft etc. mit den Zwecken, mit der Bestimmung des Menschen verbindet, 15 dann ist / er ein Führer und Gesetz Geber der Vernunft. Ein solcher Philosoph in der Idee, ist ein Lehrer der Weisheit. Die Idee der Weisheit muß der Philosophie zum Grunde liegen, so wie dem 25 Christenthum die Idee der Heiligkeit. Der Philosoph ist ein Künstler, wenn er Kenntniße von allen Sachen hat. Wolff war ein speculativer, aber nicht ein architectonischer Philosoph und Führer der Vernunft. Er war eigentlich gar kein Philosoph, sondern ein großer Künstler vor die Wißbegierde der Menschen so wie es noch viele sind. Einige 30 Alten haben sich dem Urbilde eines wahren Philosophen genähert, Rousseau gleichfalls, allein sie haben es nicht erreicht. Vielleicht wird mancher glauben daß wir die Lehre der Weisheit schon haben 16 und sie nicht als eine bloße / Idee ansehen dürften, indem wir so viele Bücher besitzen voll von Vorschriften wie wir handeln sollen. Allein 35 es sind dies meistens tautologische Sätze und unerträglich anzuhörende Forderungen; denn sie zeigen uns keine Mittel dazu zu gelangen. Wir wollen sehen wie die Philosophie bey den alten beschaffen war.

Eine verborgene Idee der Philosophie hat in den Menschen lange gelegen. Sie haben sie aber theils nicht verstanden, theils als einen Beytrag zur Gelehrsamkeit angesehen. Nehmen wir die alten griechischen Philosophen wie Epicur, Zeno, Socrates etc., so finden wir, daß die Bestimmung des Menschen und die Mittel dazu zu gelangen, das Haupt Object ihrer Wißenschaft gewesen sind. Sie sind also / der wahren Idee des Philosophen weit getreuer geblieben, als in den neueren Zeiten geschehen ist, wo man den Philosophen als einen Vernunft Künstler antrifft. Socrates war der erste, der zwischen der Philosophie als Speculation und als Weisheit einen Unterschied machte. Es war eben der Socrates von dem man sagte, daß seine Philosophie vom Himmel genommen wäre. Er lehrte, die Speculationen helfen nichts unsere Bestimmung zu erfüllen; sondern wir müssen unser Verhalten examiniren, ob wir dadurch dazu gelangen können. Er gebrauchte nicht seine Philosophie, um unsere Bewunderung, oder Wißbegierde etc. zu beschäftigen, sondern uns die Weisheit zu lehren. Denn nicht alles was unterhält hat einen Werth, sondern / das was die wahre Zwecke enthält. Z.E. Das Karten Spiel ist auch unterhaltend.

Diogenes der Cynicer und Epicur waren gleichfalls Lehrer der Zwecke. Epicur war ein Philosoph, der den Weg der Tugend mit Blumen bestreute. Er war nicht, wie man gemeiniglich glaubt, gegen die Wollüste nachsichtlich, er war vielmehr ein so strenger Lehrer der Tugend, daß sie fast über die menschliche Kräfte ging. Er lehrte, daß das wahre Glück nicht im großen apparatus sondern in der Genügsamkeit bestehe. Polenta, eine Art von Gersten Brey, war seine Speise. Der Friede der Seele und ein stets fröhliches Hertz, das war für ihn Glückseeligkeit. Der Diogenes nannte seine Philosophie den kurtzen Weg zur Tugend. Sie war negativ, indem er nur entbehren lehrte. / Das waren Weisen. Es gab aber auch zu ihrer Zeit Künstler der Vernunft wie Plato und Aristoteles. Die Philosophie des Aristoteles war nach der Schul Methode, er inclinirte zur subtilitaet der Speculation. Plato folgte dem freyen Lauf seines Genies. Nicht der Speculation, der Analysis, sondern eine gewisse Schwärmerey sticht bey ihm vor — kurtz man sieht, daß die Alten Lehrer der Weisheit waren. Sie forderten von ihren Lehrern Beyspiele, sie solten leben wie sie lehrten. Diogenes der Lehrer der Genügsamkeit zeigte durch sein Leben, wie es anginge gnügsam zu seyn. Er wählte sich zur Wohnung ein kleines von Steinen aufgerichtetes Gebäude, deßen

Gestalt wie ein Faß war, und entsagte aller Gemächlichkeit. Wir
 20 sehen doch aus dem allen, daß die Alten / Beyspiele von ihren
 Lehrern verlangten. Was uns anbelangt, wir verstehn Schertz und
 nehmens dem Philosoph nicht übel wenn er auch nicht so lebt wie er
 lehrt. Wir sind mit dem Namen eines Philosophen freygebiger, und 5
 legen ihn oft einem Menschen bey, der bloß gelaßen ist, und die Vor-
 fälle des Lebens mit Gleichmüthigkeit erträgt. Diese Gleichgültigkeit
 geziemt zwar, wenn sie aus der Selbstbeherrschung, als aus ihrer
 wahren Quelle entspringt. Sie sieht aber sehr oft der stupiden
 Gleichgültigkeit und Fühllosigkeit ähnlich. Gleichmüthigkeit gehört 10
 zum Charakter, die Gleichgültigkeit aber zum Temperament.

Jetziger Zeit fordert man vom Philosophen daß er

21 1.) nicht abergläubisch sey. Der Aberglaube ist / der Philosophie
 gerade entgegengesetzt. Der Philosoph ist der, der die Regeln vom
 rechten Gebrauch des Verstandes und der Vernunft lehren soll, der 15
 Aberglaube ist aber ein Urtheil ohne Gebrauch der Vernunft; bloß
 Furcht und Sehnsucht bringen ihn hervor.

2.) Soll er von der Nachahmung frey seyn, denn sie ist das große
 Gegentheil von der Philosophie. Ein Mensch der zu der Nachahmung
 inclinirt, taugt gar nicht zur Philosophie, in der Mathematic kann 20
 ers sehr weit bringen. Philosophie und Geschmack erfordern Genie
 und nicht Nachahmung. Viele also, um nicht Nachahmer zu heißen,
 verlassen gantz die gewöhnliche Meinungen und affectiren große
 Philosophen zu seyn, und werden jämmerliche Originale. Von dieser
 22 Gattung / Menschen ist der Voltaire. Die Nachahmer haben doch 25
 einiges Verdienst, allein solche verzerrte Originale sind schädlich.

Wir wollen jetzt weiter fortgehn und die Philosophie zuerst als
 eine speculative Wißenschaft betrachten, deren Geschäfte es nicht
 ist uns beßer zu machen, sondern beßer Urtheilen zu lehren. Folgende
 Eintheilung müßen wir uns merken. Wir können sehen 1. auf die 30
 Kräfte des Menschen 2. auf die Principia 3. auf das Object der Er-
 kenntniß.

Was die Kräfte und Vermögen des Menschen betrifft so sind ihrer
 zwey, Verstand und der Wille. Die Philosophie wird also eingetheilt
 1. in die theoretische, welche die Regeln des Verstandes enthält 35
 2. in die practische: diese enthält die Regeln / des Willens.

Betrachten wir die principia cognoscendi und Erkenntniß Qvellen,
 so sind dieselben entweder völlig a priori, durch den reinen Verstand,
 oder a posteriori durch die Erfahrung gegeben, sie sind entweder

principia rationalia oder empirica. Die Philosophie, die ihre principia aus der reinen Vernunft entlehnt heißt pura, entlehnt sie dieselbe aber aus der Erfahrung so heißt sie applicata. Sie wird aber beßer eingetheilt in rationalem und empiricam.

5 In Ansehung des Objects ist folgendes zu merken. Das Object der Philosophie ist entweder ein Gegenstand der reinen Vernunft oder der Sinne. Die Wißenschaft deren Gegenstand ein Object der reinen Vernunft ist heißt die trans/cendentale Philosophie, deren Object ein ²⁴ Gegenstand der Sinne ist, heißt Physiologie. Diese ist zwiefach, denn
 10 wir haben zwey Arten Sinnen, äußere und innere. Die Natur des innern Sinnes oder die Gegenstände die wir durch den innern Sinn gewahr werden, sind denkende Wesen. Weil ich aber nur mit mir selbst Erfahrungen anstellen kann, so ist meine Seele der Gegenstand meines innern Sinnes. Die erste Art der Physiologie heißt die Seelen
 15 Lehre, die zweyte Art ist die Physic welche von Gegenständen der äußern Sinne handelt.

Die Wißenschaft der denkenden Natur, das ist der Seele, heißt Psychologie. Sie ist wieder 1.) entweder rational oder empirisch. Die Physic oder Philosophie der äußeren Sinne wird gleichfalls in ratio-
 20 nalem und empi/ricam eingetheilt. Die Psychologia rationalis be- ²⁵ trachtet die Seele gar nicht durch Erfahrungen, sondern durch principia der reinen Vernunft z.E. ob sie ein Geist materiell einfach etc. etc. sey. Betrachte ich sie empirisch so heißt die Wißenschaft Anthropologie.

25 Wenn man alles rationale aus der Philosophie zusammen nimmt, alles was entweder durch die bloße reine Vernunft gegeben ist oder, obgleich durch die Sinne gegeben, aber doch rationaliter oder durch die Vernunft betrachtet wird, so entsteht daraus die Metaphysic. Sie wird in 2 Theile getheilt

30 1.) in die transcendente Philosophie

2.) in die rationale Psychologie und Physic. Dies letzte ist die eigentliche Metaphysic, denn ihr Object ist durch die Erfahrung gegeben, sie be/trachtet es nur durch die bloße Vernunft. (Die transcen- ²⁶ dentale Philosophie müßte von ihr getrennt werden. Dies ist die
 35 Kritik der Vernunft.) Wir wollen uns noch einen Augenblick dabey aufhalten. Die Gegenstände die durch die pure reine Vernunft gegeben werden, gehören zur Ontologie. Sind das aber auch wirkliche Gegenstände? Nein, sondern ein bloßes Denken. Die Ontologie enthält also keine Objecte, sondern nur Begriffe, Gesetze und Principien

des reinen Denkens. Die Logik enthält auch zwar Regeln des Denkens, aber vom Denken überhaupt. Die transcendente Philosophie ist also die Critic des reinen Verstandes und der reinen Vernunft.

Die Physiologie enthält die Seelen und Körper Lehren. Die rationale Physiologie ist die Metaphysic. Es gehört also dazu die Psychologia⁵ rationalis und Physica generalis. Wo bleibt die Ontologie? Die ge-
 27 hört zur transcendentalen Phi/losophie. Und die theologia naturalis? Diese gehört zur Metaphysic, die theologia transcendentalis in die transcendental Philosophie. Die Cosmologie als das gantze der Dinge gehört zur Ontologie. Die Practische Philosophie wird auf gleiche¹⁰ Art eingetheilt.

- 1.) in Philosophiam Practicam transcendentalem welche nur überhaupt von dem Gebrauch der Freyheit handelt.
- 2.) in Philosophiam practicam rationalem oder Metaphysic der Sitten. Diese handelt vom guten Gebrauch der Freyheit. Sie¹⁵ redt vom Recht, Sittlichkeit etc. überhaupt. Hier wird vom Menschen nichts entlehnt, als der Begriff der Freyheit.
- 3.) In die practische Anthropologie d.i. die Ethic oder Tugend-
 28 lehre, die geht auf Gegenstände in Concreto, und handelt von dem guten Gebrauch der / Freyheit in Ansehung des Menschen.²⁰

Wir sehen, die Philosophie fängt von der speculation an, und erhebt sich dann zu ihrer wahren Bestimmung; sie wird die Führerin der Vernunft. Allein sie kann auch in lauter speculation ausarten. Da wird die Metaphysic der Sitten und die Practische Anthropologie zur puren Kunst. Wann willst du anfangen Tugendhaft zu leben,²⁵ sagte Plato zu einem alten Mann, der ihm erzählte, daß er die Vorlesungen über die Tugend anhörte. — Man muß doch nicht immer speculiren, sondern auch einmal an die Ausübung denken. Allein heut zu Tage hält man den für einen Schwärmer, der so lebt wie er lehrt.

Anmerkung vom Genie.

30

29 Genie und Talent / sind verschieden. Man nennt zu weilen das Talent Genie, wegen der approximation zum Genie. Genie ist das ursprüngliche Talent von so vielen: das zweckfreye Talent.

Das Talent, welches zur Philosophie erfordert wird, ist von dem, was zur Mathematic nöthig ist, verschieden, wie solches oben gezeigt³⁵ worden. Der Mathematicer ist ein großer Architect. Durch Ordnung

kann er der Philosophie sehr nützlich seyn, aber er wird sie mit neuen Begriffen nicht bereichern. Wo ein Begriff construirt werden soll, da kann der Mathematicus alles thun, aber bey Begriffen die discursiv sind, wird er nichts ausrichten, er müßte denn auch ein
 5 philosophischer Kopf seyn — zum philosophischen Talent gehört Witz und das Vermögen sowohl das allgemeine / in concreto, als auch 30 das einzelne in abstracto zu erwägen.

Kann man die Philosophie lernen? Diese Frage ist schon oben beantwortet. — Soll man aber philosophiren lernen? — Was einen so
 10 weitläufigen Nutzen als das philosophiren hat, bedarf keiner Empfehlung; die Lobreden sind überflüssig, wo die Vortheile so offenbar in die Augen fallen.

Charakter der Philosophie. Philosophisch heißt 1.) frey von Nachahmung 2. frey von Affecten seyn. Die Philosophie thut beides. Das
 15 viel Wißen bläht auf, die Philosophie aber drückt den Stolz nieder. Sie ist die einzige Cur dawider. Wenn sie so weit gelangt als Menschen möglich ist, so bestimmt sie die Gränzen / und zeigt den 31 wenigen Nutzen von vielen Kenntnißen. Die Philosophie soll dazu dienen in sich selbst etwas zu billigen und nicht des wegen, weil es
 20 die andern so haben wollen, oder weil Nachfrage darnach ist. Man muß suchen weise zu seyn und nicht bloß speculative Kenntniße sammeln, denn das Wißen läßt eine große Leere.

Von der Logick überhaupt.

Wir sollen denken und auch unser Denken berichtigen lernen. Die
 25 Wissenschaft, die vom Denken überhaupt ohn Ansehen des Objects handelt, heißt die Logic. Die Logic lehrt uns also von keinem Gegenstande etwas, auch nichts vom Verstande. In Ansehung der Gegenstände werden wir also nichts lernen. Sie ist da/hero kein Organon, 32 sondern eine Analysis des gemeinen Verstandes. Was die Grammatic
 30 in Ansehung der Sprache ist, das ist sie in Ansehung des Gebrauchs des Verstandes. Diese Analytic des gemeinen Verstandes und der Vernunft enthält den Canon des Gebrauchs des Verstandes und der Vernunft überhaupt. Ein Organon ist sie nicht. Denn ein Organon dient zur Vollendung, ob es gleich scheint, daß es zum Anfange
 35 diene.

Der eine Theil der Logik heißt die Analytic, der andere die Dialectic, hier werden wir gelehrt von Dingen zu reden die wir gar nicht kennen. Ueberhaupt man kann davon ungemein viel reden, 33 was und wovon man nicht überzeugt ist, daß es da / sey. Der logische Canon ist nicht aus der Erfahrung genommen. Das all- 5 gemeine Verfahren der Vernunft kann a priori erwiesen werden, es ist also nicht aus der Psychologie genommen. Das Organon der Logie könnte wohl aus der Psychologie genommen werden. Der gemeine Verstand hat zu erst die logische Regel ausgeübt. Die Erfahrung lehrt uns nicht die logischen Regeln, sondern zeigt uns wie wir Anlaß 10 nehmen sollen die logische Regeln darnach zu beurtheilen.

Abhandlung.

Von den angebohrnen Begriffen. Der eine Theil der Philosophen behauptet, daß wir mit Erkenntnißen versehen auf die Welt 34 /kommen, daß sich der Vorrath nur allmählich entwickle, und daß 15 die Seele des Menschen gleichsam wie eine beschriebene Tafel sey. Unter diesen war Plato der vorzüglichste obgleich nicht der erste, dies war Pythagoras. Der andere Theil behauptet das Gegentheil, die Seele sey wie eine tabula rasa. Aristoteles gehört hieher. Das Vermögen sich Begriffe zu verschaffen, die von den Sinnen nicht entlehnt 20 noch angeboren sind, nannte er Verstand. Epicur ging weiter, er sagte daß unsere Begriffe nicht nur erworben, sondern auch alle von der Sinnlichkeit geborgt wären. Epicur war der Philosoph der Sinnlichkeit. Aristoteles der intellectualen Begriffe und Plato der intellec- 35 tua/len Anschauungen. Wir haben keine Anschauungen als durch die 25 Sinne. Die Sinne sind das Vermögen der Anschauung und der Verstand der Begriffe. Diese sind Discursionen, die Anschauung aber intuition. Ich kann nur das anschauen was mir gegeben ist, und mich afficirt. Die Anschauung ist das Bewustseyn eines Gegenstandes, der mich rührt und afficirt. 30

Da die Sinnen nur apparencen uns darstellen, sagten die Alten, so erkennen wir die Gegenstände nicht wie sie sind sondern wie sie erscheinen, nicht ihre innere Beschaffenheit sondern die Erscheinung. Unsre Anschauungen wären ein bloßes Spiel unserer Einbildungs- 36 kraft. Sie verwechselten Schein / und Erscheinung. Sie sagten daß 35 in den Sinnen keine Wahrheit sey. Wahrheit und Schein residirt im

Verstand. In meinem Urtheil ist entweder Wahrheit oder Schein, aber nicht in der Erscheinung. Wenn ich sage die Sonne bewegt sich, so ist in dem Urtheil ein Schein, sage ich aber sie bewegt sich nicht, so ist darinnen Wahrheit und kein Schein. Ein Urtheil, was aus der
5 falschen Anleitung des Verstandes entspringt, heißt Schein. Wenn unser Urtheil mit der Erscheinung übereinstimmt, denn ist es wahrscheinlich. Ich kann einen Gegenstand außer mir nicht anders gewahr werden und mir vorstellen, als wie er mir erscheint, denn er / liegt 37 nicht in mir. Die Alten glaubten aber, daß wir von den Gegenständen
10 noch eine andere Erkenntniß als durch die bloße sinnliche Erscheinung haben. Sie glaubten ein intellectuelles Anschauen. Die Erkenntniße die dadurch erworben wurden nannten sie Noumena, und unterschieden sie von den Phaenomenis. Gott allein kann die Gegenstände intellectualiter anschauen, denn sie existiren durch ihn, und er ist
15 sich seiner Handlungen bewußt. Aber wir können sie nicht intellectualiter anschauen, denn wir können uns von ihrem Daseyn nicht anders überzeugen, als nur wenn sie uns erscheinen. Ich kann nichts origi/naliter anschauen (als mich selbst) sondern nur derivative wenn 38 mich etwas afficirt. Denn wie kann ich mich anders von etwas außer
20 mir überzeugen? Die Alten glaubten durch vieles Philosophiren, der geistigen Anschauungen fähig zu werden. Daraus entstand die mystische Philosophie. Sie war schon bey den Aegyptiern. Ihre esoterische Philosophie lehrte die geistige Anschauung und war nur vor die eingeweihte. Die exoterische handelte von den Erscheinungen und
25 war vor jedermann. Die esoterische Lehre diente oft dem Volk einen Betrug zu spielen. Sie lehrte aber auch daß der Mensch so gar die Gottheit an/schauen kann und in Gott alle Dinge. Plato sagte, der 39 Sitz der menschlichen Seele ist ursprünglich in der ewigen Gottheit gewesen. Er redet vom Körper wie von einem Kerker. Er behauptete
30 deswegen die angeborne Begriffe, weil er sagte, daß wir aus der Gottheit entsprungen sind. Seine Philosophie war Mystisch. Mystisch sind alle Begriffe die sich auf eine geistige Anschauung gründen. Unser Verstand kann nicht anschauen, sondern denken. Durch eine einzelne Vorstellung erkennen, heißt anschauen. Denken ist die Erkenntniß
35 durch allgemeine Begriffe; die Anschauung heißt Physisch, in sofern etwas unsern Sinnen erscheinen kann, und mystisch / wenn etwas 40 durch die Sinne nicht erscheinen kann, sondern durch den Verstand angeschaut wird. Dies war des Plato Meynung. Er glaubte, es wären in uns Ueberbleibsel von unserm vorigen Anschauen, unsere Er-

kenntniße wären Erinnerungen. Aristoteles lehrte gantz entgegen. Unter den neuren war Leibnitz ein Anhänger von Plato. Er nahm aber nicht seine gantze Meynung an. Er glaubte nicht, daß wir geistige Anschauungen hätten, sondern bloß angebohrne Kenntniße d.i. Kenntniße von Dingen die wir noch nicht gesehen haben, daß wir Begriffe von Dingen hätten, ehe wir sie kennen. Locke, der vor einen Anhänger des Aristoteles gehalten wird, behauptet, daß alle unsere Begriffe erworben sind. / Die Begriffe liegen nicht in uns, sondern das Vermögen zu reflectiren. Aristoteles glaubte, daß unsere Erkenntniße aus den Sinnen geschöpft sind und entspringen. Das lehrte Locke nicht, sondern daß sie bey Gelegenheit der Sinne entspringen. — Etwas als angeboren anzunehmen ist der Philosophie sehr zuwieder. Es ist eben so, als wenn man alle Laster von der Erbsünde herleiten will, da doch ihrer viele erworben sind. Auf das angebohren sich berufen ist die sacra ancora der Unwißheit und der Faulen der Philosophen. Denn hört alles philosophiren auf. — Rousseau nimmt an, daß alle Laster erworben sind, obgleich er darinnen Unrecht hat, so giebt doch das Gelegenheit zum philosophiren. — Man muß in der Natur / so lange bleiben als es möglich ist, und sich nicht unmittelbar auf Gott berufen, denn das ist sehr vermeßen. Eine Natur Begebenheit hat ihre Ursachen in der Natur, und diese Ursache wieder eine andere. Die Ursachen steigen so, bis man zuletzt auf Gott kommt. Maximen von etwas angebohrnen oder von unmittelbaren Verhängnißen Gottes, sind das Polster der Faulen.

Wir wollen jetzt die Logic aus einem Gesichtspunkt betrachten.

Da die Logic vom Denken überhaupt handelt, so werden darinnen vorkommen:

- 1.) Begriffe, d.i. eine Kenntniß von Dingen durch allgemeine Vorstellungen.
- 2.) Urtheile, wenn ich im Verhältniß etwas erkenne.
- 3.) Schlüsse, sind das Verhältniß der Urtheile unter einander.

Von den Begriffen.

Durch die Sinnlichkeit werden wir nur die Form der Dinge gewahr
 1.) Raum und 2.) Zeit. Der Verstand aber ist das Vermögen der Vorstellungen nach Regeln. Ein jeder allgemeine Begriff ist eine Vorstellung, die als eine Regel gedacht wird. Etwas ist eine Regel, wenn das manigfaltige auf gleiche Art gedacht werden soll.

Alles in der Natur sucht sich zu erhalten. Der Verstand also auch und zwar dadurch, daß er nach Regeln handelt. Nimt man ihm die Regeln weg, so nimmt man ihm das Leben. Warum glauben wir nicht an Zaubereyen? Weil sonst gar nichts zur Regel dienen könnte. / Der 44
 5 Verstand hält sich so fest an die Regeln, daß er sich oft bis in die größte Enge treiben läßt. Denn sind die Regeln einmal weg, so weiß man nicht woran man sich halten soll.

Die Wunder die ehemals geschehen sind, hält man nur für einige Ausnahmen von den Regeln. Warum glaubt man jetzo keine? Man 10 hat Gräntzen setzen müssen, bis wieweit die Ausnahmen statt finden, und verwirft jetzt alle Appellation darauf. Die Natur hat auch durch ein Wunder ihren Anfang nehmen müssen, jetzt aber geht alles natürlich zu. — Die Regel ist ein Satz. Ein Urtheil ist eine Regel in abstracto. Alle Regel ist ein jedes Urtheil einer Regel. Ein Urtheil 15 drückt unser / gesamntes Denken aus. 45

Ein Begriff ist eine Vorstellung in einer potential Regel. — Ein jeder Begriff ist ein praedicat zu einem jeden möglichen Urtheil. Ein Schluß ist nur ein mittelbar Urtheil.

Alle unsere Erkenntniß ist erstens Vorstellung repraesentation, ist 20 man sich ihrer Bewust so wird sie perceptio oder Wahrnehmung. Ist sie allgemein, so heißt sie conceptus. Ist der Conceptus a priori hergenommen, so ist notio. Der höchste Grad der Notion ist Idea im Platonischen Sinn, die das Urbild der Sache ausdrückt.

Wir haben viele Vorstellungen, deren wir uns nicht bewust sind, so 25 daß der wichtigste Theil der Philosophie sich damit beschäftigt, die dunkle Vorstellungen uns klar und ihrer bewußt zu machen. / Nicht 46
 alles was man denkt nennt man wahr. So hat man mit manchem Menschen gesprochen, ohne sich hernach besinnen zu können wie er gekleidt war. Conceptus ist eine Vorstellung, die ein für viele Individua 30 gemeingültiges Merkmal enthält. Conceptus ist nicht deswegen communis als ob er viel Vorstellungen in sich enthielte, sondern weil er ein Merkmal enthält, was vielen Dingen eigen ist. Sphaera conceptus ist der Kreis, der die Vorstellungen einfaßt, von welchen der Conceptus das gemeingültige Merkmal ist. Conceptus communis ist tавто- 35 logisch denn jeder conceptus ist Communis.

Einige Conceptus kommen rein vom Verstande her z.E. Nothwendigkeit, und die heißen Notiones a νοῦς (mens).

/ Idea ist eine einzelne Verstandes Erkenntnis so fern sie der Grund 47
 der Möglichkeit des Gegenstandes ist. Idee ist dadurch von der

Notion unterschieden daß sie einzeln ist. Die Logie handelt weder von den notionen noch Ideen, denn sie ist in Ansehung des Ursprungs der Begriffe und ihrer Anwendung gleichgültig. Nur die Conceptus sind ihr Gegenstand.

Die Eintheilung der Conceptus in singulares und communes ist 5 falsch, denn Conceptus singularis ist gar kein Conceptus. Conceptus wird gedacht entweder in abstracto oder in Concreto. Wenn ich mir den Menschen denke als Mann, so denke ich ihn in concreto, denke ich ihn unbestimmt in Ansehung deßen was in ihm enthalten ist, z. E. 48 ich denke mir den / Begriff des Menschen ohne an Kinder oder Alte, 10 ohne an den Unterschied des Geschlechts oder Standes so denke ich ihn in abstracto. Ein abstracter Kopf ist, der so denkt, daß er nur immer auf das sieht, was den Begriffen gemein ist.

Begriffe sollten heißen das gemeingültige unserer Vorstellungen. Conceptus communis per Pleonasmum wird dem singulari con- 15 tradistingvirt. Das Vermögen sich die Dinge durch Begriffe vorzustellen heißt denken. Klare und deutliche Begriffe sind verschieden. Klare Begriffe sind solche deren man sich bewußt ist und dunkle derer man sich nicht bewußt ist. Die Analysis der Begriffe ist 49 die Klarmachung derselben. Die Philosophie ver/schaft uns entweder 20 neue Begriffe oder sie macht nur die dunklen klar. Der größte und wichtigste Theil der Philosophie besteht in der Analysis der Begriffe die wir schon haben. Die gantze Moral ist so beschaffen. Denn wie könnten wir z. E. von dem Begriff der Tugend überzeugt werden, wenn er nicht schon in uns läge. Klar wird eine Erkenntniß nicht bloß 25 dadurch, daß man die Merkmaale die in dem Begriffe liegen entwickelt und macht daß man sich derselben bewußt wird, sondern auch dadurch, wenn man neue Merkmale hinzufügt, z. E. Wenn man vom Golde sagt, daß es nicht rostet. Dieses Merkmal lag nicht in unserm 50 Begriff vom Golde. Begriff wird auch als ein Erkennt/niß Grund an- 30 gesehn, denn ist er ein Merkmal, und ist entweder ein Conceptus completus oder incompletus. Die Completudo ist die Zulänglichkeit des Begrifs. Er ist praecise wenn er nur das enthält, was zur Zulänglichkeit erforderlich ist. Completudo und Praecisio gehören zu den Begriffen in Verhältnis auf andre. 35

Von den Urtheilen

Urtheil ist der erste Gebrauch den wir von den Begriffen machen. Ein Begriff ist eine Vorstellung die die Function eines Urtheils ent-

hält. Ein Begriff ist ein Praedicat zu einem jeden möglichen Urtheil, zu welchem das Subject noch nicht bestimmt ist, z. E. der Begriff der Tugend ist ein praedicat von vielen subjecten. Die Gerechtigkeit ist eine Tugend. Die Sanftmuth ist eine / Tugend etc. Im Urtheil sind 51
 5 zwey Begriffe in Verhältniß, der eine dient dazu den andern zu unterscheiden.

Die Urtheile sind dreyfacher Art.

- 1.) Categorische wo ein Begriff mit dem andern verglichen wird wie ein Praedicat zum Subject.
- 10 2.) Hypothetische wo die Begriffe verglichen werden wie Grund und Folge.
- 3.) Disiunctive wo die Begriffe miteinander verglichen werden wie Theile zum Gantzen. Die Vorstellung der Abtheilung von dem Umfange eines Begriffs ist die Vergleichung der Theile zum
 15 Gantzen. Z. E. man sagt, die Welt ist entweder nothwendig oder zufällig oder ohne alle Ursach. — Mehrere Arten von Urtheilen sind nicht möglich.

/ Das war eine Eintheilung der Urtheile der Relation nach. Noch 52
 werden sie der qualitaet nach eingetheilt in verneinende und bejahende. In der Natürlichen Theologie sind die verneinende Urtheile von äußerster Wichtigkeit und überhaupt in allen Wißenschaften wo die Irrthümer wichtige Folgen nach sich ziehen.

Von den Schlüssen

Ein Schluß ist ein Uebergang von einem Urtheil zum andern. Die
 25 Schlüsse sind entweder mittelbar oder unmittelbar, die unmittelbaren bestehen in denselben terminis. Zu den mittelbaren gehören drey und zu den unmittelbaren zwey Urtheile.

Wenn in zwey Urtheilen die Termini nicht / gleich sind, so muß ein 53
 Zwischen Urtheil hinzukommen, z. E. die Seele ist einfach also ist die
 30 Seele unverweslich. Seele ist in beiden Urtheilen gleicher Terminus, aber einfach und unverweslich nicht. Es wird also ein 3tes Urtheil erfordert. Alles was einfach ist, ist unverweslich, die Seele ist einfach, also ist die Seele unverweslich.

Das Praedicat ist größer als das Subject, es enthält noch mehr in
 35 sich als dies eine Subject. Deswegen heißt der erste Satz, der ein Praedicat vom zweiten ist, major und der zweite als das Subject minor. Alles einfache ist unverweslich, ist der Major denn er enthält

mehr als die Seele z.E. auch die einfache Theile des Körpers. Die
 54 Conclusio/ist ein Urtheil in so fern es vermittelt eines Mittel Begriffs
 wahr ist. Die vor der conclusion vorhergehende Sätze heißen die
 praemissen. Hier war die Rede von den categorischen Urtheilen.

Was ist Wahrheit?

5

Es giebt viele Fragen welche deswegen nicht beantwortet werden
 können, weil sie gantz unbestimmt sind. Ich frage nach der Wahrheit
 einer Erkenntnis ohne aufs Subject zu sehen. Da hier keine Merk-
 male vom Gegenstande angegeben werden können, so weiß ich nicht
 wie sie mit demselben übereinstimmen werden. Die Wahrheit ist die 10
 Uebereinstimmung der Erkenntniß mit dem Object. Das Merkmal
 55 der Uebereinstimmung kann aber nicht be/stimmt werden, weil das
 Object gar nicht bestimmt ist. Die Erklärung der Wahrheit soll so
 beschaffen seyn, daß sie auf alle Objecte ohne Unterscheid paßt. Ist
 aber die Art der Erkenntniß oder das Object unbestimmt, so wird 15
 auch das Merkmal der Uebereinstimmung der Erkenntniß mit dem
 Object verschieden seyn, so oft dieses variirt. Es bleibt also die Ant-
 wort auf die Frage, was ist Wahrheit? gantz unbestimmt, und es
 kann kein allgemeingültiges merkmal, keine allgemeine Regel von
 der Wahrheit gegeben werden, weil die Wahrheit nur bloß dadurch 20
 56 Wahrheit ist, daß sie mit einem bestimmten Gegenstande über/ein-
 stimmt. Wodurch kann man erkennen, daß etwas mit dem Gegen-
 stande übereinstimmt? Dadurch, daß ich eine Vergleichung anstelle.
 Dies kann ich aber nicht thun wenn ich den Gegenstand selbst nicht
 kenne. Die Erklärung der Wahrheit, daß sie nemlich eine Ueber- 25
 einstimmung der Erkenntniß mit dem Gegenstande sey, ist zwar
 tautologisch, allein sie kann auch nicht bestimmter seyn. Die Scep-
 tiker sagten, die criteria der Wahrheit könnten nicht in der Logie
 angegeben werden, weil keine bestimmte Merkmale angegeben werden
 können; sie sagten ferner, die Erkenntniß, die man von der Sache hat, 30
 kann mit unserer Erkenntniß übereinstimmen und doch falsch seyn.

Das Principium contradictionis ist die erste Bedingung unter der
 57 etwas wahr ist. Aber / deswegen ist doch die Erkenntniß noch nicht
 wahr, wenn sie sich nicht widerspricht. Es ist nur eine *Conditio sine*
qua non, aber kein bestimmtes Merkmal. Ein gewisser Jacobi hat die 35
 Frage aufgeworfen, ein allgemeines criterium der Wahrheit zu geben.
 Das ist aber nicht möglich, denn es variirt nach Verschiedenheit des

Objects. Die Erfahrungs und Vernunft Sätze haben gantz verschiedene criteria. Der Satz des Widerspruchs ist nur ein negatives criterium.

Mittel zur Wahrheit zu gelangen.

5 Irrthum und Wahrheit sind nur im Urtheil und nicht in den Begriffen. Die Empfindungen, behaupten einige, enthielten die größte Wahrheit. Allein sie enthalten weder Wahrheit noch Falschheit. Die Sinne geben uns nur data zum Urtheil, und es kömmt darauf an, wie / wir sie anwenden. In den Sinnen ist des wegen weder Wahrheit noch 58
10 Falschheit, weil sie gar nicht urtheilen. Urtheile sind Handlungen des Verstandes und der Vernunft. Alle Wahrheit wird bestehn in der Uebereinstimmung der Erkenntniß mit den Gesetzen des Verstandes und der Vernunft, denn die Erklärung, daß sie die Uebereinstimmung der Erkenntniß mit dem Object sey, ist nicht bestimmt genug, weil
15 kein Object da ist. — Der Irrthum ist der Widerstreit der Erkenntniß mit den Gesetzen des Verstandes und der Vernunft. Der Verstand für sich allein irrt nicht. Der Irrthum besteht zwar im Verstande, allein er entspringt nicht aus dem Verstande allein. Wenn der Verstand allein / handelt, so wird er nach seinen Gesetzen handeln, 59
20 und kann nicht irren.

Irrthum kann nur in den Urtheilen stattfinden. Alle Urtheile stecken aber im Verstande; folglich kann der Verstand auch irren. Da nun aber die Wahrheit in der Uebereinstimmung mit den Gesetzen des Verstandes besteht, so sind seine Urtheile abgesondert alle wahr; 25 falsch können sie bloß dadurch werden, wenn der Verstand sich mit einer fremden Kraft vermischt, und das ist vorzüglich die Sinnlichkeit. Er irrt also in der Verbindung mit der Sinnlichkeit. Nun kommen wir dem Merkmal der Wahrheit sehr nah.

Beym Irrthum weicht der Verstand von seinen Regeln ab. In der 30 gantzen Natur / aber weicht nichts von selbst von seinen Gesetzen ab, sondern es muß sich eine fremde Kraft mit vermischen. Und so weicht auch der Verstand von seinen Gesetzen, in Verbindung mit der Sinnlichkeit, ab und irrt. —

Zum irren gehört eben so gut Verstand als zur Wahrheit. Zur Un- 35 wissenheit bedarf man keinen. Der Unterschied zwischen Irrthum und Wahrheit besteht nicht darinn, daß in der Wahrheit Verstand, im Irrthum aber keiner sey, sondern daß bey dem Irrthum der Verstand

anders angewandt wird, als bey der Wahrheit. Nur wenn wir urtheilen, kann Wahrheit oder Falschheit seyn. Wahrheit ist die Uebereinstimmung der Erkenntniß mit den / Gesetzen des Verstandes und der Vernunft. Irrthum ist ein Widerstreit der Erkenntnis mit den Gesetzen des Verstandes und der Vernunft. Wie ist der aber möglich? 5 Man kann ja nicht mit dem Verstande wieder den Verstand handeln. — Wenn der Verstand allein wirkte, so würde er nicht irren. Würkte die Sinnlichkeit allein, so würden wir auch nicht irren, denn die urtheilt gar nicht. — Irrthum entsteht aus der Mischung der Sinnlichkeit und des Verstandes. Er ist so zu sagen die Richtung nach der 10 Diagonal Linie. Die Quelle des Irrthums ist nicht in der Sinnlichkeit allein zu suchen, denn die Sinne geben nur den Stoff zum Denken. 62 / Der Verstand allein ist das Vermögen zum Denken. Um die Quellen des Irrthums zu finden muß man aufsuchen, was in der Sinnlichkeit für Veranlassungen sind, welche den Verstand von seinen Gesetzen 15 abgelenkt haben.

Bey jedem Irrthum ist eine illusion des Verstandes. — Wir müssen eine Anleitung zum urtheilen haben, sonst würden wir bloß Mechanisch oder von ohngefehr urtheilen. Diese Anleitung giebt uns nur eine praesumption, ist ein vorläufiges Urtheil, welches vor allen be- 20 stimmenden Urtheilen vorhergeht. Es bedarf noch einer Beurtheilung. Wenn man das, was eine Praesumption ist, für ein bestimmendes 63 Urtheil / hält, so entsteht daraus eine illusion, ein Irrthum.

Um sich vor dem Irrthum zu bewahren, muß man 1.) den Einfluß der Sinne auf den Verstand aufsuchen 2.) unsern Verstand von der 25 Sinnlichkeit isoliren.

Dasjenige in einer Erkenntniß was vor alle Vorstellungen, die wir von der Sache haben können, gilt, das ist das wahre darinnen. Es gehört viel dazu, sich z. E. nur den Begriff von einem Stuhl zu machen. Stuhl drückt in mir gantz etwas andres aus, als was mir 30 unter so viel Tausend Gestalten erschienen ist.

Die Schranken, und die Enge des Verstandes bringen nicht Irr- 64 thümer hervor, sondern nur / weniger Erkenntniße. Wenn der enge Verstand nur seine Schranken kennt, so wird er nicht so leicht irren.

Große Genies begehnen oft mehr Fehler und Irrthümer als ein- 35 geschränkte Köpfe, wenn sie nur die Schranken ihres Verstandes immer nur vor Augen haben. — Was den richtigen Gebrauch unserer Kräfte betrifft, so kommt es da alles auf die Proportion an. Die Erweiterung des Verstandes muß mit der Kenntniß der Gränzen und

Schranken des menschlichen Verstandes verbunden seyn, um genau zu wissen was für ihn gehört und was für ihn nicht gehört. Es geschieht nur gar zu oft, daß wir vorwitzige Fragen aufwerfen, ohne / zu untersuchen ob unser Verstand auch im Stande sey sie auf- 65
 5 zulösen. Wir sehen, daß eine Philosophie nöthig ist, die die Gränzen des menschlichen Verstandes bezeichnete. Sie ist aber nur dadurch möglich, daß wir die Natur des Verstandes fleißig studiren. Die Schranken des Verstandes zu bemerken, ist bis jetzt noch sehr vernachlässiget worden.

10 Es giebt eine Menge von Irrthümern die daraus entstehen, daß wir nicht auf das Verfahren des Verstandes Acht haben, weswegen sich oft die Sinnlichkeit vermischt. Die Selbst Erkenntniß ist am schwersten, weil hier der Verstand über sein eigen Verfahren selbst urtheilen soll. Sie unterbleibt auch deswegen so sehr, und man giebt
 15 zu wenig Anweisung dazu. / Vieles halten wir für ein Product des 66
 Verstandes, wozu wir durch Witz, Sinnlichkeit, Neigungen etc. etc. geleitet werden. Die Mißkenntniß der Schranken des Verstandes ist dasjenige was die Irrthümer hervorbringt. Alle unsere Urtheile müßen etwas wahres enthalten, denn sie entspringen zum Theil aus den
 20 Gesetzen des Verstandes und werden nur zum Theil von der Sinnlichkeit geleitet. Ein totaler Irrthum ist unmöglich. Z.E. einer sagt, es ist kein Gott. Wenn dieser Satz aus seinem Verstande entsprungen ist, so ist in dem Satz nach der Art wie er sich ihn denkt eine partielle Wahrheit, z.E. wenn er so denkt: ist ein oberster Regierer, so muß
 25 alles in der Welt so zugehn, daß das Gute belohnt und das / böse 67
 bestraft werde. Nun sieht er das nicht und schließt dahero, daß kein Gott sey. Etwas wahres ist also in seinem Urtheil. Wir müßen ihm zugeben, daß das Gute nicht immer belohnt, und das böse nicht immer bestraft werde. Man muß nicht sogleich einen Irrthum wieder-
 30 legen wollen, sondern zuerst den Schein in dem Urtheil zu entdecken suchen. Dann wird es uns begreiflich werden, wie es möglich gewesen ist, daß wir das vorläufige Urtheil, (die Anleitung zum Urtheil, die Praesumption) für was wahres halten könnten. Es wird uns begreiflich, wie wir mit dem Verstande irren können, da man im Gegentheil einen
 35 stutzig macht, wenn man ohne alle vorläufige Untersuchung sein Urtheil für falsch erklärt. / Wenn man einem die Möglichkeit des 68
 Irrthums entdeckt, so heilt man ihn auch davon. Wir gehen unzufrieden von einem Taschen Spieler und zwar deswegen weil wir wissen daß wir hintergangen sind, nur nicht wissen wie.

Aller Irrthum liegt 1.) entweder in Axiomen, Lehrsätzen oder 2.) in deren Anwendung. Wenn die Grund Sätze falsch sind, so ist der Irrthum gar nicht zu evitieren in Ansehung der Folgen. Nach Verschiedenheit der Regeln sind die Irrthümer auch von verschiedenen Folgen. Ein Fehler in der logischen Regel ist größer als der in der 5 ästhetischen. Ein Fehler in Ansehung eines moralischen Gesetzes ist 69 noch größer, als in einer logischen Regel. Ein Fehler / in Anwendung der Regeln heißt nur ein Versehen. Der Mangel der Urtheils Kraft ist der Grund der Irrthümer in der Anwendung. Der Mangel des Verstandes ist der Grund der Irrthümer in den Axiomen. Bey dem 10 besten Verstande und Urtheils Kraft, kann man doch Versehen begehen. Manche sind bey der Ausübung der Regel im einzelnen Fall sehr geneigt dazu. Irrthum ist die Verwechselung der Objectiven mit den subjectiven Bedingungen des Urtheils. Z.E. Wenn der Gelbsüchtige alles gelb sieht. Oder wenn jemand sagt, daß weil er etwas 15 nicht begreifen kann, es auch unmöglich ist. Die Subjective Bedingung ist seine eingeschränkte Fähigkeit. Der Gegenstand mag an sich nicht sehr schwer zu begreifen seyn.

70

/ Von den Vorurtheilen.

Wir haben von den vorläufigen Urtheilen geredet. Es ist wunderbar, 20 wie einem jeden bestimmenden Urteil ein vorläufiges vorhergeht. Wenn wir lesen, so buchstabiren wir zuerst. Und so handeln wir überall. Niemals urtheilen wir sogleich bestimmend, denn dazu gehört ein vollständiger Begriff von dem Gegenstande wie er ist. Diesen aber haben wir nicht bey dem ersten Anblick. Ehe wir den erlangen, 25 müssen wir zuerst den Gegenstand aus allen Gesichts Punkten betrachten und dasjenige aussuchen, was für alle Erscheinungen paßt. Ich sehe ein Haus von einer Seite. Hier habe ich noch keine Vorstellung vom gantzen Hause, sondern wie es mir von dieser einen 71 Seite erscheint. Ich / muß es von allen Seiten betrachten, und denn 30 entspringt in mir eine Idee vom Hause, die gantz verschieden ist von den gehabten Erscheinungen. — Vorläufige Urtheile gehören zu allen unsern Erkenntnißen und sie geschehn auch beständig. Wenn man sie aber für wahre Gründe eines bestimmenden Urtheils hält, so entsteht daraus eine Illusion und das ist der Irrthum. 35

Vorläufige Urtheile sind beständig. Von einem Buch urtheilt man vorläufig, daß es gut sey, wenn es etwa von einem gelehrten Mann

geschrieben, oder auch nur die erste Seite gut gewesen ist. Sie sind Anleitungen zu bestimmten Urtheilen und man könnte eine Logic von den vorläufigen Urtheilen schreiben, z. E. / wo man ihnen trauen, und 72 wo man ihnen nicht trauen könne. Denn viele sind so beschaffen, daß 5 man sich auf sie mit vieler Gewißheit verlassen kann. Diese entstehen aus den Gesetzen der Vernunft. Die Vorurtheile aber sind allgemeine Gründe bestimmter Urtheile, so fern sie nicht nach Gesetzen der Vernunft gefällt sind; denn wir haben noch mehr Kräfte in uns z. E. die Sinnlichkeit.

10 Sie sind also nicht einzelne Begriffe sondern allgemeine Gründe, z. E. von dem kann man nicht sagen, daß er ein Vorurtheil habe, wenn er jemanden für keinen ehrlichen Mann hält, sondern als denn ist es ein Vorurtheil, wenn er an der Ehrlichkeit einer gewissen Gattung von Menschen zweifelt.

15 / Wenn etwas nicht aus objectiven sondern aus subjectiven Gründen, nicht aus Gründen des Verstandes und der Vernunft, sondern der Sinnlichkeit etc. entsprungen ist, und doch für etwas als aus Gesetzen des Verstandes entsprungenes gehalten wird, denn ist es ein Vorurtheil. Die Sinnlichkeit etc. leiten den Verstand zum Urtheil. Man 20 muß dies aber nicht für etwas aus dem Verstande entsprungenes halten, sonst ists ein Vorurtheil.

Was bey einem praevalirt darnach beurtheilt er alles. Ist er geneigt alles aus den Gesetzen der Vernunft herzuleiten, so trifft man dies in allem seinem Verfahren und Urtheilen an. Ein anderer im Gegentheil, 25 der den Hang hat alles aus dem unmittelbaren Willen Gottes herzuleiten, sieht überall Wunder. Es / ist schon alles bey der ersten 74 Untersuchung in ihm decidirt, ehe er es sich noch gesagt hat. Denn er hat schon einen Hang dazu, sein Urtheil so zu lenken.

Leute, die schon eine Lenkung des Verstandes haben, nicht durch 30 Gründe des Verstandes, sondern durch Gründe der Sinnlichkeit, überreden sich doch so vest davon, es sey aus Gründen des Verstandes entsprungen, daß sie davon gar nicht abzubringen sind.

Alle Menschen haben Vorurtheile, nur von verschiedener Art. Der allein ist davon frey, dem es leicht wird, die Sache aus einem gantz 35 andern Gesichts Punkt zu betrachten.

Der Grund, den wir haben von einer Sache vorher zu urtheilen, der aber nicht aus Gesetzen des Verstandes entstanden ist, / heißt 75 ein Vorurtheil. Ein Mensch der viel Erfahrung hat und urtheilt vorläufig von etwas, der kann vorher urtheilen und zwar richtig, allein

derjenige der noch gar nicht darüber vorher geurtheilt hat und urtheilt doch jetzo vor, der hat ein Vorurtheil.

Zu vielem sind wir schon vorher bestimmt. Die Alten lieben alles Alte, alte Gewohnheiten etc. Die Sprachen die man gelernt, lobt man vorzüglich. Die Eltern haben eine Vorliebe zu ihren Kindern, einen Fürsprecher in sich für sie.

Man hat ein Vorurtheil der langen Gewohnheit. Es gehört viel Zeit und eine lange Gewohnheit dazu, ehe etwas für wahr angenommen wird. In dem Newtonischen System ist von Anfang bis dahin da es 76 allge/mein angenommen wurde, nichts geändert und nichts hinzu- 10 gekommen als die Länge der Zeit. Ein Autor genießt selten seinen Ruhm vor seinem Tode, und Terrasson sagt, daß Leute, die in einem Zeit Alter für heterodoxe gehalten sind in einem andern orthodoxe werden.

Gelehrte haben mehr Irrthümer als gemeine Leute, diese aber 15 mehr Vorurtheile als die ersteren. Haben Vorurtheile einen Nutzen? Diese Frage scheint schon an sich selbst sonderbar zu seyn. Nützlich an sich selbst und nützlich als ein Mittel ist sehr verschieden. Ein einfältiger Soldat, eine rechte Maschine, ist dem Officier sehr nützlich. 77 Die Dummheit eines Menschen ist dem, der ihn zum / Besten haben will, 20 sehr nützlich. Und Könige verlangen oft stupide Menschen.

Viele Menschen verlangen Despoten in einer Sache zu seyn und suchen dahero die Kräfte und Fähigkeiten in andern zu unterdrücken. Freylich wenn man den Menschen bind', so läuft er nicht davon, schneidet man ihm die Zunge aus so wird er nicht schreyen, 25 und nimt man ihm den Verstand so ist er leicht zu regieren. Ist das aber wohl an sich erlaubt? Herr von Moser ist von Vorurtheilen sehr eingenommen. Die Vorurtheile können oft etwas gutes schaffen, das ist wahr, es ist aber damit ebend so beschaffen, als wenn man etwas böses thut, damit etwas gutes daraus entspringe. Es ist an sich 30 78 strafbar, wenn / man Vorurtheile in andern pflanzt. Es ist eine Lüge die man an andern begeht. Specification der Vorurtheile.

1.) Vorurtheile des Ansehns. Diese haben keinen Antheil an langer Gewohnheit. — Wenn ein Gelehrter Mann etwas schreibt, so haben wir das Vorurtheil, daß es gut sey, wenn es gleich nichts taugt. Große 35 Genies haben mehr Schaden angerichtet als kleinere. In der ersten Zeit haben ihre Schriften viel Nutzen geschafft, vieles Dunkle erklärt, aber sie machen auch, daß man sehr lange Zeit nicht von der Stelle weiter gehen kann. Aristoteles hat vieles aufgeklärt, allein wie

lange hat man ihn nicht mit Erstaunen betrachtet, und wagte nicht weiter zu gehn.

79

Wird wohl diese Art zu verfahren bey den Menschen immer bleiben? Wahrscheinlich ja. Es scheint kaum, daß das menschliche Geschlecht anders werden wird. Die Genies bringen die Menschen von der Bewunderung anderer ab und machen sie zu ihren eigenen Idolen und Verehrern.

Das Vorurtheil des Ansehns ist zwiefach 1. des Ansehns der Menge 2. der Würde.

Wir haben einen Hang der Menge zu folgen, die Vorsicht scheint uns darum so gemacht zu haben, damit wir gemeinnützig werden, und an dem Intereße des Gantzen Anteil nehmen möchten. Durch die Menge wird auch oft was wahres entschieden, denn es ist / nicht wahrscheinlich, daß so viele auf einerley Art urtheilen werden, denn ein jeder sieht die Sache aus einem andern Gesichts Punkte an. Der wahre Richterstuhl unserer Vernunft ist der allgemeine menschliche Verstand. Der ist ein Egoist, der nicht nach dem allgemeinen Urtheile fragt. Es ist dies aber nur eine bloße Heucheley. Es wird ihm gewiß auch das Urtheil, was der geringste über ihn fällt, nicht gleichgültig seyn.

Ein jeder Mensch hat einen Hang sein Urtheil und seine Meinungen andern bekandt zu machen, und das ist keinem zu verdenken. Die Störung darinn wäre ein Eingrif in die menschliche Rechte.

/ Die Methode, die Erkenntniße vorzutragen, ist 1.) Dogmatisch 2.) sceptisch.

Dogmatische Erkenntniße sind allgemeine (oder Vernunft-) Erkenntniße, die Apodictisch gewiß sind. Erfahrungs Erkenntniße sind auch apodictisch gewiß, aber es sind keine Vernunft Erkenntniße. (Apodictisch gewiß heißt eigentlich a priori gewiß.) Die Mathematische Erkenntniße sind auch keine dogmata, denn sie sind nicht aus Begriffen entsprungen, sondern aus der Construction. Construiren heißt a priori anschauend machen.

Der dogmatischen Methode kann man sich in der Philosophie bedienen wenn die Erkenntniße apodictisch gewiß sind. Wenn man sie aber benützt, obgleich nicht apodictische Gewißheit darinnen ist, so verursacht sie vielen Nachtheil. / Es giebt also 1.) eine Methode der Behauptung und 2.) der Untersuchung, dies ist die sceptische Methode, wo man erst untersucht, ob etwas apodictisch gewiß sey. Die sceptische Methode ist die Methode des Widerstreits, wo-

durch wir die Wahrheit zu finden suchen. Wenn jemand z.E. etwas behauptet, so behauptet man das Gegentheil und untersucht ob es vielleicht nicht wahr sey.

3.) Ist die sceptische Methode philosophisch. In manchen Fällen ist sie übel angebracht. Z.E. in der Physic, Moral und Mathematic. 5 Allein in speculativen Wissenschaften hat sie viel Nutzen. In der Metaphysic, wo unsere Vernunft über die Bestimmung der Mensch-
83 heit über die Gränzen der Welt und der Erfah/rung geht, wo wir durch gar nichts gelehrt werden, da ist die sceptische Methode gut angebracht. 10

Die dogmatische Methode ist die Methode der Behauptung, sie findet aber nur bey solchen Erkenntnißen statt, die apodictisch gewiß sind. Weiter als die Natur Anleitung giebt, zu denken, hat uns die Vorsicht vielleicht nicht Verstand genug gegeben, zu apodictischer Gewißheit darinn zu gelangen. 15

Es giebt einen Theil der Erkenntniße, die einen großen Schein der Wahrheit haben und daher für dogmatisch gehalten werden. Allein die Alten haben schon eingesehn, daß hier eine sceptische Methode
84 Zweck ist: die Kritik. Wir können in diesen Erkenntnißen / keine Gewißheit erlangen, wenn wir ihnen nicht Widersprüche vorlegen. 20 Die sceptische Methode ist also in speculativen Erkenntnißen sehr nothwendig. Sie ist aber von der sceptischen Philosophie unterschieden.

Vom Lernen und Denken.

Man lernt denken

25

- 1.) durch die Unterweisung der Lehrer.
- 2.) durch das Bücher Lesen.

Zur Bildung und Unterhaltung sind verschiedene Bücher vorhanden als Montaigne, der englische Zuschauer, Wochenschriften, Poeten etc. Es giebt ferner Bücher zur bloßen Unterhaltung, Curiosité, 30 um sich zu zerstreuen, z.E. Alte Geschichten ob sie gleich nicht wahr
85 sind etc. Die Bücher der Belehrung muß man behal/ten, man muß wissen, daß man sie gelesen hat, dahin gehören historische, philosophische Bücher.

Man muß bey jedem Buch die Idee des Autors zu entdecken 35 suchen. Das ist etwas wichtiges und schweres. Oft hat der Autor seine eigene Idee selbst nicht gewust, und sie alsdenn zu finden, ist um desto schwerer.

Was mit Genie geschrieben ist, ist unserer Aufmerksamkeit viel werther, als das nachgeahmte. Es mag ein Mann von Genie noch so paradox und falsch schreiben, so lernet man doch immer etwas von ihm. — Was mit Genie geschrieben ist, dem muß man nachdenken.

Viele Sachen sind so beschaffen daß sie eben / nicht ein fleißiges sondern ein lang anhaltendes Nachdenken erfordern. Man muß sie immer aus einem andern Gesichts Punkt betrachten und zu ganz verschiedenen Zeiten lesen.

Ohne Mechanismus scheint in der Welt nichts recht fortzukommen zu wollen. In allen unsern Erkenntnißen muß immer etwas daran seyn. Eine gewiße Richtschnur ist beständig nöthig. Beym Malen liegt das mechanische zum Grunde. Zuerst muß man nach Regeln zeichnen lernen, ehe man nach seiner Phantasie etwas entwirft, und auch hier muß man immer die Regeln vor Augen haben. — Beym Mechanismus ist auch sehr viel daran gelegen, wie etwas / auf einander folgt. Nach der einmal gelernten Methode erinnert man sich deßen am leichtesten. Es ist besonders, daß unser Gemüth durch neue Beschäftigungen sich erhohlt. Man kann nie ein Buch allein mit Aufmerksamkeit lesen, sondern man muß ein anderes von ganz verschiedenem Inhalt bey der Hand haben. Die Gesellschaft ist auch eine Erholung fürs Gemüth, denn sie ist gleichfalls eine Beschäftigung.

Unsere Unterhaltungen sollen uns auch zugleich bilden, obgleich nicht unterrichten. Sind Romanen gut dazu? Nein, besonders die das Hertz welk machen. Sie erwecken alle insgesammt Leidenschaften. Die mit Laune geschriebene sind gut, und Reisebeschreibungen am besten zur Unterhaltung und Bildung. — Es ist schädlich wenn man liest zur Unterhaltung vor die Augenblicke in denen man liest. Denn es wird zur Gewohnheit, daß man nie suchen wird zu behalten was man liest. Man muß bey jedem lesen geitzen, und soviel möglich zu behalten suchen, wenn es auch nur ein lustiger Einfall etc. wäre, das kann uns auch nutzen, und eine Gesellschaft aufgeräumt machen. Behält man aber nur Histrichens aus den Romanen, so ist das von gar keinem Nutzen, denn ein jeder kann ein gleiches erdenken und träumen. Allein Romanen wo man Sentiments findet, und Comedien von Shakespeares Art, wo der Verfaßer verborgene Winkel im Menschen entdeckt, Charactere schildert etc., sind nützlich.

Man muß das characteristische eines Buches kennen lernen d.h. nicht den bloßen Inhalt, sondern das eigenthümliche, was es vor andern Büchern besonders hat. Die Deutschen haben beynahe keinen

eigenthümlichen Character, weil sie gar zu viel von der Schul Methode an sich behalten, und zu sehr nachahmen. Das Genie kann sich nicht den Regeln unterwerfen, denn sie sind aus dem Genie geschöpft, sondern sie dienen ihm nur zur Anleitung. Beym Genie findet man den eigenthümlichen Character. — Das Characteristische 5 zu bemerken schärft das Nachdenken sehr.

- 90 Wenn die Litteratur oder viel Bücher / zu kennen, unsere Absicht ist, so muß man viel lesen. Allein um vielen Nutzen vom lesen zu haben, muß man wenig und gut lesen. Wer viel liebt behalt wenig. Die große Menge Bücher die alle Maße herauskommt ist ein großer 10 Verderb. Der Geschmack viel und obenhin zu lesen wird allgemein. Manches Buch welches viel revolution anrichten könnte wird nicht verstanden oder nicht gelesen.

Ein gutes Buch muß man oft lesen, eigentlich nicht um es zu behalten, sondern um eine gewisse Manier sich eigenthümlich zu machen. 15

- Selbst denken ist gut aber selbst lernen nicht. Ein mündlicher 91 Vortrag wenn er auch / nicht gantz ausgearbeitet ist, hat sehr viel instruirendes. Man hört nicht etwas vollkommen ausgearbeitetes und ausgedachtes, sondern man sieht die natürliche Art wie man denkt, und das ist viel nützlicher. Wenn ich einen höre so bemerke ich eher 20 etwas, entweder falsches oder wahres. Beim hören denkt man auch immer mehr als bey dem lesen. Beym mündlichen Vortrag hat man mehr Anschauung. Das lesen ist auch nicht so natürlich als das hören. Durch Schriften muß freylich eine Wissenschaft vollendet werden, allein die Autodidaxie, das Selbstlernen aus einem Instrument 25 (welches nicht selbst erfinden heißt), ist nur eine Noth Hülfe.

- 92 / Es giebt Wissenschaften wo die Belesenheit eher schädlich als nützlich ist, z. B. die transcendente Philosophie. In der Mathematic ist auch nicht viel Belesenheit nöthig, aber wohl in der Moral. Bey einem Geschicht Schreiber macht die Belesenheit alles aus. Anfangs 30 muß man sich vor Büchern hüten, die Zweyfel enthalten. Zweyfel und sein Urtheil aufschieben, ist sehr verschieden. Zweyfel ist, wenn man Grund hat das Gegentheil anzunehmen. Hier ist nicht darauf angelegt, unser Urtheil behutsam zu machen, sondern die gründliche Einsichten gleichgültig und verächtlich zu machen. Das macht den Verstand seicht. 35

- 93 Die Unterredung mit Liebhabern der / Kunst, cultivirt unsere Fähigkeit, deutlich und allgemein verständlich im Vortrage zu seyn. Es ist ein großes Verdienst mit jedermann so sprechen zu können, daß es ihn intereßirt.

Geschichte der Logik.

So wie man eine allgemeine Grammatic der Sprachen hat, sucht man auch eine des Denkens zu erfinden, welche gewisse allgemeine Regeln des Denkens enthalten sollte. Eine allgemeine Grammatic
5 enthält allgemeine Regeln der Sprachen, ohne auf das besondere derselben z. E. die Wörter etc. zu sehen.

Die lateinische Grammatic schickt sich für alle Sprachen weil sie am besten ausgearbeitet ist. — Da die Form der Sprache und die / Form des Denkens einander parallel und ähnlich ist, weil wir doch in
10 Worten denken, und unsere Gedanken andern durch die Sprache mittheilen, so giebt es auch eine Grammatic des Denkens.

Der Theil der Logik, welcher die Form des Gebrauchs des Verstandes überhaupt ist, ist der selbständige Theil, die selbständige Form des Denkens. Es mögen Erkenntniße a priori oder a posteriori
15 seyn, so ist ihnen diese Form des Verstandes allen gemein. Diese Allgemeine Logik ist die selbständige Form, der Canon und das Grundgesetz der Vernunft.

Der zweyte Theil der logic enthält den Gebrauch des Verstandes und der Vernunft / überhaupt. 95

20 Die Dialectic ist die Form des Verstandes überhaupt, die Kunst beliebiger Behauptungen, die Logik des Scheins, wo wir unangesehen der Verschiedenheit der Erkenntniße selbst, sie unter die Form des Verstandes bringen können. — Da die Wahrheit der Inhalt der Erkenntniße ist, so kann die Wahrheit dadurch nicht erkannt werden.

25 Die Dialectic ist die Kunst des logischen Scheins. Wenn ich einen noch so absurden Satz habe, so kann ich ihn doch in die Form des Verstandes bringen. Die Erkenntniß aber ist so beschaffen, daß ich auf den Inhalt derselben nicht sehe.

Die Dialectic war für die Sachwalter und / Anwälte in den alten
30 Zeiten für nothwendig gehalten. Die Scepticer bedienten sich ihrer gleichfals häufig, denn sie legten es darauf an, die Menschen zur Ungewißheit zu bringen; bald dies bald das Gegentheil zu behaupten.

Die speculative Behauptungen hat man dialectic genannt. Das ist auch wahr. Die metaphysische Behauptungen sind sehr dialectisch,
35 sie selbst aber ist keine Dialectic.

Die Dialectic bey den Alten, war nicht eine Wissenschaft des Wahrscheinlichen, sondern des Scheins, auch nicht eine Kritik des Scheins; als eine solche wäre sie vortreflich.

Socrates hat sich nicht der speculativen Philosophie ergeben. Die Römer waren von mehr gesundem Verstande als die Griechen, und 97 fan/den daher keinen Geschmack an den subtilitäten. Allein es kam ein Zeitalter der speculation. Dies war die Zeit der Scholastiker im 14ten Saeculo. Thomas Aquino und andere gehören dahin. Die 5 Schriften des Aristoteles wurden ihnen in die Hände gespielt, sie gaben vor, daß sie dieselben erklärten; so wie aber ein jeder Ausleger mehr zu wissen glaubt, als sein Autor, so machten sie auch so viele Zusätze, daß die gantze Logik auf pure Schrauben gesetzt wurde. Sie daurete nach der reformation der Wißenschaften noch lange fort, bis 10 sie endlich sich der Philosophie der Alten zu nähern angefangen hat, 98 und kommt jetzt nach der Idee die / wir uns von der Logik gemacht haben. Aber vieles z. E. die Syllogistik ist noch darinnen kindisch. — Auf die Scholastische subtilität folgte die Polyhistorie. Nichts ist dem menschlichen Verstande so schädlich gewesen, als diese sub- 15 tilität. Denn hat man sich an das subtile sehr gewöhnt, so weiß man nicht das was man denkt, in concreto anzuwenden. — Sie ist auch dem Geschmack gantz entgegen. Die Scholastiker waren so subtil, daß sie Verse machten, welche man von vornen und hinten lesen konnte, und immer einen andern Sinn hatten. Ein anderer tadelte 20 die Poesie des Virgils weil er ohne Reime schrieb, und ersetzte / diesen Mangel. — Barbarisch ist alles, was dem Geschmack zuwider ist.

Von der Logik jetziger Zeit ist zu merken:

- 1.) die negative Vollkommenheit derselben gegen die vorige. Der Theil welcher Canon heißt, ist gereinigt, das ist das jetzige Verdienst. 25 Die Dialectic ist beynahe gantz abgeschafft.
- 2.) Als Organon betrachtet. Ein Organon des Verstandes und der Vernunft ist gar nicht möglich. Die Logik als ein Canon zeigt, ob eine Erkenntniß die Form des Verstandes und der Vernunft hat; als ein 100 Organon soll sie die Mittel anzeigen / wie wir zu den Erkenntnißen 30 gelangen können.

Ein Organon einer jeden Wißenschaft besonders ist wohl möglich, aber nicht die logic als ein Organon des Verstandes und der Vernunft überhaupt. Das Organon ist dasjenige, was jetzt gesucht wird. Lambert hat ein solches Organon geschrieben, es theilt sich aber, und er 35 betrachtet jede Art der Erkenntniße besonders.

Metaphysik.

In der Encyclopedischen Wissenschaft verdienet die Idee unsere Aufmerksamkeit. Von vielen Wissenschaften haben wir zwar einen Begriff aber keine Idee, kein Urbild oder einen Begriff, wodurch a priori die Möglichkeit eingesehn wird. Ein System heißt das, wo die Idee vor der Wissenschaft geht. Eine Idee ist das, wodurch etwas möglich ist.

Was ist die Idee der Metaphysik?

Unser Verstand und Vernunft haben einen gewissen Gebrauch, entweder der sinnlichen Gegenstände oder der sinnlichen Vorstellungen. Der Raum ist die sinnliche Form der äußeren und die Zeit der inneren Erscheinungen. Diese Form erkennen wir, ehe wir noch die Gegenstände kennen, wir anticipiren die Vorstellungen der Gegenstände, ehe sie / noch da sind. Hier ist also der Gebrauch des Verstandes a priori in Relatione der sinnlichen Form, wenn die Gegenstände noch nicht gegeben sind. Wir haben aber auch einen Gebrauch des Verstandes a posteriori in Ansehung der wirklichen Erscheinungen.

Sehr lange haben die Menschen den Verstand in Relation der sinnlichen Form gebracht, darauf dachten sie, ob nicht möglich wäre ein Gebrauch des Verstandes ohne Relation auf die Sinne. Da man bei vielen Sachen, unabhängig aller unmittelbaren Erfahrung der Gegenstände, a priori etwas erkennen kann, / z.E. daß das Waßer so hoch springen werde als es fällt etc. etc., ob dieses gleich auch die Erfahrung bewiesen, so darf man doch nicht immer solche Erfahrungen anstellen, man kann es a priori erkennen, so versuchte man, wie weit man damit kommen könne.

Wir haben viele Erkenntniße völlig a priori, die sich aber auf die Bedingungen der Sinnlichkeit beziehen, z.E. in der Geometrie in Beziehung auf den Raum und in der Arithmetik in Beziehung auf die Zeit.

Die Geometrie hat noch mehr Anlaß dazu gegeben. Es war natürlich zu denken, da die Vernunft in Ansehung der Größen so viel gethan, so mußte man auch versuchen, wie weit sie in Ansehung der Eigenschaften und Wesen der Dinge ohne alle Erfahrung führen kann. Es gieng ihnen aber so wie einem Vogel, welcher glauben wollte, daß er in einem Luft/leeren Raum viel ungehinderter fliegen könnte. Hier

wird ihn zwar die Luft nicht hindern, allein er wird doch nicht von der Stelle kommen, weil eben diese Luft das Fliegen möglich macht. Da die Menschen sich der Vernunft, ohne alle Erfahrung, auch ohne alle Beziehung auf die sinnliche Form zu bedienen anfangen, so war ihnen so wohl zu Muth, wie dem Vogel in dem Luft leeren Raum, sie hatten keine Hindernisse, allein sie konnten auch viele Jahrhunderte hindurch nicht von der Stelle. Denn haben unsere Erkenntniße keine Beziehung auf einen Gegenstand, wie kann ich da etwas von einem
 105 Dinge sagen, / wenn ich ohne alle Beziehung auf ihn denke? Das kann wohl die Art meines Denkens ausdrücken aber keine Erkenntniß von dem Dinge geben. 10

Anschauung und Denken gehören zur Erkenntniß eines Gegenstandes. Das Denken allein giebt mir keine Erkenntniß von dem Gegenstande, sondern es ist die Art wie ich ihn mir vorstelle.

Ohne Anschauung können wir nicht denken, ohne Titel des Denkens haben wir keine Anschauung. 15

Wenn ich sage: den Körper der kein Praedicat ist, nenne ich substanz. Ist substanz ein Gegenstand? Nein, sondern ein Denken, ich bringe meinen Begriff unter einen Titel.

106 / Die Metaphysic betrachtet die Titel des Denkens, unter welche ich die Objecte bringen kann. Ich betrachte zum Exempel einen Körper in der Anschauung, nun bringe ich ihn unter die Titel des Denkens und sage, daß er entweder Substanz oder Accidens, Grund oder Folge sey. — Die Metaphysic enthält also die Titel des Denkens und lehrt den Gebrauch des Verstandes in Ansehung aller angeblichen Dinge. Sie betrachtet die Titel des Denkens im Verhältniß auf die Objecte. 20 25

Wenn ich also die Titel des Denkens an und vor sich selbst betrachte, so entspringt daraus die Metaphysic: Nun kann ich von den Titeln des Denkens in abstracto reden und daraus / entspringt die transcendente Metaphysic. Aller Gebrauch der Vernunft ist entweder immanent oder transcendent, immanent wenn sie innerhalb den Schranken der Sinnlichkeit bleibt, und transcendent wenn sie außerhalb den Sinnen geht, dies letzte nennt man auch Vernünfteley, und dieser Gefahr ist die Metaphysic sehr unterworfen. 30

Es ist leichter die Theile einer Wissenschaft auszuarbeiten, als die Idee, den gantzen Umfang, Quelle und Natur derselben, zu bestimmen. Das ist architectonisch. Ohne eine solche Critic schaft die Metaphysic keinen Nutzen. In der Mathematic kann ich sie wohl
 108 entbehren, denn da habe ich Sätze, auf die ich mich / verlassen kann, 35

in der Metaphysic aber ist die Critic der reinen Vernunft das wesentliche. Ein neuerer Engländer hat geschrieben: Appellation an den gesunden Menschen Verstand, und behauptet, daß dieses alles schon in dem gesunden Verstande liege, es ist aber falsch, denn Z.E. wenn ich sage: Alles was geschiehet hat eine Ursach, wenn ich diesen Satz nicht examinire, wo ich ihn hergenommen habe, sondern sage, jeder siehet es ja von selbst ein, so kann der Behaupter dabey sehr schreien, ich kann aber dennoch fragen: woher kommt der Satz? Denn hier fehlt mir ja alle Anschauung die ich in der Mathematic habe.

10 Z.E. Daß die Diagonal Linie länger sey / als jede von den Seiten. Er 109 würde wohl sagen können: So viel Dinge ich jemahlen gefunden habe, haben eine Ursache gehabt, ich kann es aber nicht allgemein sagen. Ich habe da einen Satz der nicht vom Object selber entlehnet ist; denn in meinem Begriff liegt weiter nichts, als daß etwas wird was

15 vorhero nicht war.

Ich sage, alles was entsteht muß aus etwas entstehen, was auch entstehet: also muß doch daraus folgen, daß es keinen ersten Anfang gebe. Nun ist wieder klar daß bey einer Reihe subordinirter Erkenntniße ein Anfang seyn müße: Diese 2 Sätze sind beide gleich klar und

20 dennoch wieder/sprechen sie sich. Was ist nun für ein Mittel hier 110 heraus zu kommen? Das Mittel ist das: ich sage selbst daß diese Sätze nicht so klar sind als 2 mahl 2 ist 4, sondern hier muß nachgeforscht werden. Also sage ich, die Nachforschung über den Ursprung der Actionen der Vernunft, ist die Beschäftigung der Metaphysic; ich

25 werde also sagen, daß alle Actionen nur gelten unter der Bedingung der Sinnlichkeit, und wenn nun diese Sinnlichkeit restringirt ist, uns in Umstände setzen wird, gäntzlich außer der Erfahrung a priori zu denken, denn ist unsere Erkenntniß allgemein. Es ist ein gantz besonderes Verfahren unseres / Verstandes wenn er allein gantz ab-

30 gesondert von der Erfahrung, urtheilt. — Die Metaphysic enthält Urtheile des Verstandes, die abgesondert sind von aller Erfahrung und auch von allen Verhältnißen der Sinnen. Z.E. Wenn die Rede ist von der Nothwendigkeit, Möglichkeit, Zufälligkeit der Dinge. Es muß doch aber einen wundern, daß ein Gebrauch der Vernunft gantz ab-

35 gezogen von der Erfahrung möglich ist.

Die Metaphysic redt nicht wie uns etwas erscheint, sondern wie wir uns die Dinge denken sollen. Mein Verstand soll ohne Belehrung der Erfahrung und Sinne etwas über die Dinge ausmachen, die mir gar nicht / gegeben sind. Das ist schon an sich befremdend und ver-

112

ursacht auch alle die Streitigkeiten unter den Philosophen. Die Illusionen zu vermeiden ist die Metaphysic als Organon nöthig, und zu zeigen wie weit die Kräfte der Vernunft gehen, z. E. Wenn die Rede ist vom Schicksal, Nothwendigkeit, Gott etc. etc.

Die Metaphysic wird keine dogmatische Sätze keine Axiomen a priori geben. Die Kritik der reinen Vernunft muß ihr vorgehn. Wir müssen untersuchen ob nicht vielleicht ein Blendwerk in uns vorgeht, und wir die subjective für objective Bedingungen des Denkens halten. Z. E. Ich kann nichts erkennen, als bis mir der Grund gegeben
113 ist, allein folgt daraus, daß alles einen / Grund habe? 10

Die Kritik wird aus zwey Stücken bestehn nemlich 1. Aus der Analytic 2. aus der Dialectic der Vernunft. Die erstere könnte man ein Wörterbuch der reinen Vernunft nennen; sie enthält nichts anders als die Zergliederung der Handlungen unseres Verstandes. Wir haben allerley Begriffe die in diesem Wörterbuch vorkommen. 15
Z. E. Was nothwendig, Substanz, Accidens etc. sey. Die Sätze die aus der Zergliederung entstehen sind die elementar Sätze, z. E. In jeder Substanz ist Einheit etc. Das vornemste principium aller Zergliederungs Sätze ist das principium contradictionis, d. i. alle analy-
114 tische Sätze sind Begriffe die sich / auf das Principium contradic- 20
tionis gründen.

Wenn unsere reine Vernunft über die Dinge urtheilt, so hat sie nichts als sich selbst zur Führerin; nichts worüber ich Untersuchungen anstellen kann als mein Denken. Die Sätze in der Metaphysic können nur von dem reinen Denken entlehnt seyn. Über die Gegenstände 25
werde ich hier nichts ausmachen, sondern über mein Denken. — Die Dialectic wird nur die Regeln des Denkens enthalten. Wir wollen versuchen die Sätze des reinen Denkens in eine Tabelle zu bringen. Wir haben logische Functionen des Verstandes, z. E. wenn wir einen Gott
115 haben, so / haben wir auch einen obersten Richter und umgekehrt, 30
wenn wir einen obersten Richter haben, so ist dieser Gott. Aus den logischen Functionen kann man Titel des Denkens machen, aber mit dem unterschied daß, wenn ein logischer Satz unter einen Titel des Denkens gebracht ist, so kann ich nicht umgekehrt schließen, z. E. die Welt nicht zum Grunde vom Daseyn Gottes machen. Durch die 35
Titel des Denkens werden die Objecte bestimmt. Wenn wir alle logische Functionen durchgehn so werden wir auch so viele Titel des Verstandes herausbringen.

I. der Qualitaet nach sind

1. die Urtheile a) bejahend b) verneinend
- / 2. die Titel des Denkens a) Realitaet b) Negation.

116

II. der Quantitaet nach sind

- 5 1. die Urtheile a) allgemein b) besonders c) einzeln.
2. die Titel des Denkens welche daraus entstehen a) omnitudo
b) multitudo c) unitas.

III. der Relation nach sind

- 10 1. die Urtheile a) categorisch b) hypothetisch c) disjunctiv.
Diesen correspondiren
2. die Titel des Denkens a) der Begriff der Substanz und des
Accidentz b) Grund und Folge c) des Gantzen und des Theils

IV. der Modalitaet nach sind

- 15 1. die Urtheile a) problematisch, welche die Möglichkeit aus-
drücken, es mag seyn etc. b) Aßertorisch, die drücken die
logische veri/taet aus, e.g. es ist ein gütiger Richter. c) Apo- 117
dictisch, drücken die Nothwendigkeit aus, z.E. Ein Körper
muß theilbar seyn. Diesen correspondiren
2. die Titel des Denkens a) Möglichkeit b) Wirklichkeit c) Noth-
wendigkeit.

Was in der Logic Urtheile sind, sind in der Ontologie Begriffe, unter
welche wir die Dinge bringen. Functionen gehn auf Begriffe, die Titel
aber auf Sachen. Darinn unterscheiden sie sich. Begriffe sind praedi-
cate zu möglichen und unbestimmten Urtheilen. Urtheilen ist Denken.

25 Die Urtheile sind Functionen der Begriffe.

Wenn logische Functionen auf Sachen angewandt werden, so ent-
stehn daraus / die Titel des Denkens. — Als ein Urtheil des Ver- 118
standes wird die Finsternis, eine Negation, auch eine Realitaet seyn
können. Wenn wir aber die Finsternis unter einen Titel des Ver-
standes bringen, so giebt sie immer eine negation. Was an sich selbst
subject und kein praedicat ist, heißt substanz und ein praedicat
welches kein subject ist, heißt accidens. Eine Erkenntniß ist bald ein
Grund bald eine Folge der andern, aber eine Sache bleibt immer ein
Grund und kann keine Folge seyn.

35 In der Tabelle sind alle Titel enthalten, die in der Transcendentalen
Philosophie vorkommen, nur Raum und Zeit sind aus gelaßen. —
Raum und Zeit sind Anschau/ungen; sie sind keine Begriffe, sondern 119
sie werden angeschaut. Sie sind Formen der Anschauung, und gehn
den Erscheinungen vor.

Ich muß nothwendig zuerst einen reinen Raum und Zeit haben, damit wenn ich Erscheinungen habe, ich weiß wohin ich sie hinstelle.

Alle Objecte der äußern Sinne werden im Raum und Objecte der innern Sinne werden in der Zeit angeschaut. — Die Geometrie ist eine Erkenntniß a priori, die zwar aus der Anschauung, aber nicht der Erfahrung gezogen ist, denn sie erkennt die Nothwendigkeit der Dinge und ihre Wirklichkeit.

- 120 Wenn Dinge sollen angeschaut werden, /so müssen sie in ein Verhältnis können gestellt werden, damit wir sie vergleichen können. — Alle Gegenstände der Anschauung müssen als Erscheinungen gedacht 10 werden; wenn diese Erscheinungen sollen Erfahrungen werden, so müssen sie unter Titel des Verstandes gebracht werden. Wir werden also gewisse Grund Sätze haben müssen, nach welchen wir die Erscheinungen unter Titel bringen. Die Mathematic hat Axiomen d.i. principia a priori der Anschauung. Die Philosophie hat Principia der 15 discursiven Erkenntniße a priori. Die principia der discursiven Erkenntniße in Erfahrungen nenne ich Analogie der Erfahrung; / oder die Principia der möglichen empirischen Erkenntniß; es hat nur Verhältniß Weise auf die Erfahrung seine gültigkeit.

Von den Titeln des Verstandes der Relation nach. In allem was 20 da ist, ist eine Relation der Substanz und des accidens.

In allem was nach einander ist, ist ein Verhältnis des Grundes und der Folge.

In allem was zugleich ist, ist eine Beziehung des Gantzen und der Theile.

25

- Ohne diese Voraussetzungen könnten wir keine Erfahrungen anstellen. Sie sind also expositionen aller Erfahrungen. Wenn das nicht wäre, wüßte ich nicht, was ich bey Wahrnehmungen oder bei Dingen die nach einander sind etc. denken sollte. Bey allen reinen Verstan/des Begriffen haben wir noch keine Begriffe von den Sachen, 30 sondern nur Titel worunter wir uns eine Sache denken können. Durch sie können wir nichts ausmachen, außer wenn wir sie auf Gegenstände der Erfahrung und Anschauung anwenden. — Das ist also wichtig, daß die Metaphysic nichts von den Gegenständen ausmacht.

Da die angeführte Verstandes Begriffe nicht von den Gegenständen 35 entlehnet sind, denn kein Gegenstand erscheint mir mit der Nothwendigkeit etc., so machen sie auch nichts von den Gegenständen aus, sie sind nur Titel des Denkens und keine praedicata der Dinge. Nur die Erscheinungen geben uns Begriffe von den Dingen.

Der Gebrauch des Verstandes in Ansehung / der Gegenstände wie 123
sie uns in die Sinne fallen, heißt immanent, geht er weiter als die Erfahrung, so heißt er der transcendente Gebrauch des Verstandes.

Wenn wir den Verstand immanent gebrauchen so ist das ein 5 richtiger Gebrauch, aber aus dem transcendenten Gebrauch entstehen Irrthümer.

Die Axiomen des immanenten Gebrauchs gehen auf den Gegenstand; der transcendente gehet auf kein Object, z. E. was im Raum ist, ist ein Gegenstand äußerer Sinne; was ein Gegenstand des 10 inneren Sinnes ist, ist nicht im Raum sondern in der Zeit. Der Gegenstand des innern Sinnes ist die Seele und überhaupt alle denkende Wesen, denn da nehme ich nicht die Figur und Undurchdringlichkeit des Körpers, denn / dieses sind Vorstellungen des 124 äußern Sinnes. Wenn man also sagt: ein Geist ist nicht im Raum 15 so bedeutet dieses nicht, als wenn man noch keinen Geist gesehen hätte, der im Raum wäre, sondern man will nur so viel sagen daß er gar kein Gegenstand des äußern Sinnes ist, und im Raum gar nicht gedacht werden kann. — Alle äußere Gegenstände sind im Raum, und die Gegenstände des innern Sinnes in der Zeit; das ist ein im- 20 manenter Gebrauch des Verstandes. Aber alles was da ist, ist im Raum und der Zeit, das ist ein transcenderter Satz. Crusius sagt: alles ist irgend wo und irgend wenn. Wie täuschend ist dieser Satz. Die Erfahrung lehrt es mich nicht, da habe ich gar keine Anschauung, / er ist also a priori, da kann ich aber fragen: wer hat dich 125 25 das gelehrt? Wie komst du dazu diesen Satz zu wissen? Analytische Sätze haben ihre feste bestimmungen und Gewißheit in sich selbst. Es liegt schon im Begriff selbst. Der angeführte Satz ist nicht so beschaffen. — Ich muß zur Gewißheit eines Satzes wissen, wo er herkommt. — Transcendente Sätze sind aus der Luft genommen. Sie zu 30 immanenten Sätzen zu machen, muß man sie auf die Sinne anwenden, die Bedingungen der Sinne hinzufügen. Der Satz, ein Gegenstand der Sinne ist irgend wo und irgend wenn, ist wahr. Wenn wir die Bedingungen der Sinne weglassen, so machen wir die subjective Bedingungen zu objectiven. — Unsere Anschau/ungen sind immer sinn- 126 35 lich und nicht intellectuel, weil wir nicht die Urheber der Dinge sind. — Wenn wir Raum und Zeit, das sind die subjective Bedingungen, zu objectiven machen, so machen wir einen immanenten Satz zum transcendenten. — Vernünfteley ist das was kein Object hat. — Was eine Bedingung der Vorstellung und des Begriffs vom

Gegenstände ist, machen wir oft zur Bedingung des Gegenstandes selbst, d. i. die subjective Bedingung zur Objectiven. Das thun wir sehr oft, und daraus entspringen so viele Täuschungen. — Der Satz Alles was geschieht hat eine Ursache, will nur so viel sagen, ich kann
 127 ohne diese Regel keine Erfahrun/gen anstellen, ich muß sie alle dar- 5
 nach leiten und ich kann mir keinen Gegenstand ohne diese Regel denken. Er ist nur in Ansehung der Erfahrung gültig. Immanente Sätze sind nicht aus der Erfahrung genommen, sondern sie haben nur eine Beziehung auf dieselbe. Ohne die Titel des Verstandes voraus zu setzen, können wir keine Erfahrungen anstellen. 10

Wir wollen noch die Vernunft betrachten, wie sie ohne alle Erfahrung urtheilt. Ihr wahres Feld ist hierin die Mathematic. Hier sind die Sätze entlehnt aus der reinen Anschauung ohne alle Erfahrung. Was kann aber die Vernunft von den Beschaffenheiten der
 128 Dinge / sagen, die ihr gar nicht gegeben sind? Nur von den Be- 15
 dingungen der Gegenstände. — Ueber die Gegenstände der Erfahrung darf sie nicht gehn. Daß alle Körper theilbar sind, kann ich gewiß behaupten, denn der Begriff liegt im Körper. Alle Sätze aber, wo das Praedicat nicht im Subject liegt, wenn sie nicht durch die Erfahrung gegeben sind, sind ungewiß, denn woher soll ich es nehmen, 20
 wenn es mir ein höheres Wesen nicht offenbahret hat. Alle solche Sätze sind nur möglich in so ferne sie die Bedingungen der Gegenstände, die mir durch die Sinne gegeben sind, in sich enthalten. Also sind es Sätze, die nichts von den Gegenständen sagen, sondern nur
 129 die Bedin/gungen, unter welchen wir uns die Gegenstände denken 25
 können. Sie müssen sich an die Erfahrung halten; erheben sie sich über die so sind sie transcendent. Der Satz, daß eine subordinirte Reihe eine oberste Ursach habe, hat nur einen subjectiven Grund aber keinen objectiven. Ich kann mir keine Reihe complett denken, wenn ich nicht ein erstes und ein letztes Glied annehme. Das ist 30
 analytisch.

Um die Antinomie zu zeigen, wollen wir versuchen zu beweisen, daß kein erster Anfang ist. Wir wollen synthetisch (von oben) schließen.

Ich kann nichts erkennen als durch einen Grund, also kann ich 35
 130 auch das erste nicht anders er/kennen, als es muß einen Grund haben. Das erste muß doch angefangen haben zu handeln, und alsdenn muß in ihm etwas vorgegangen seyn, eine Veränderung, wodurch es zu handeln bewogen ist. — Dies kann man auch auf die

Freyheit im transcendenten Verstande anwenden, und davon pro et contra reden. Ferner es ist ein nothwendiges Wesen und wieder es ist keins.

1. Zufällige Dinge haben eine Ursach, und wir kommen in der Reihe der Ursachen auf ein erstes, und dies ist nothwendig.

2. Es ist kein nothwendiges Wesen. Das Daseyn eines Wesens ist so beschaffen daß das Nichtseyn kein Widerspruch ist. Also ist es nicht absolut nothwendig.

/ Die antinomien beruhen vorzüglich darinnen. Aufs erste können wir zwar kommen, aber es nicht erkennen. Wir erkennen die Dinge nur durch ein anderes. Durchs erste kann ich die andern erkennen, aber nicht es selbst, denn wir schauen es nicht an. Unsere Vernunft hat ihre Gültigkeit innerhalb den Schranken der Erfahrung und der Natur. Wir können durch die Vernunft nichts erkennen, als durch den Leitfaden, der Erfahrung und der Morality.

Zweyerley Arten von Betrachtungen sind in der Metaphysic 1. Analytische 2. synthetische, z. E. der Begriff der Substanz und des Accidens ist analytisch. — Wenn man den analytischen Theil gantz absondern möchte wäre es sehr gut, / es wäre ein lexicon der reinen Vernunft. Der andere Theil enthält synthetische Sätze, welche meine Erkenntniß erweitern. Z. E. wenn ich sage, alle Körper sind schwer.

Den gantzen analytischen Theil gehen wir über, ein jeder kann darinn vor sich arbeiten. Der analytische Theil würde Definitionen meiner Begriffe enthalten, aber der synthetische ist eine neue acquisition von Erkenntnißen. Synthetische Sätze

1. In Ansehung der Größe

a) Ist eine unendliche Größe möglich

b) Ist eine jede Größe ins Unendliche theilbar.

Die erste Frage ist, giebts eine unendliche Größe? es giebt verschiedene Begriffe vom / unendlichen, e. g. das real unendliche Wesen was alle Wesen in sich faßt. — Mathematischer Begriff. Alle Größen können wir schätzen, wenn wir sie mit einem kleineren Maße vergleichen, wovon das Maas die Einheit ist. —

1. Ob eine unendliche Größe von mir bestimmt gedacht werden kann? Nein, denn niemals kann eine Größe bestimmt gedacht werden, außer wenn sie sich durch eine Zahl bestimmen läßt.

Unendlich ist eine Größe, wenn sie im Verhältnis auf eine Einheit größer ist als alle Zahl. Für uns haben wir keine Mittel sie uns be-

stimmt vorzustellen. Wenn wir diese subjective Unmöglichkeit für eine Objective halten, so entsteht daraus das vitium subreptionis.

2. Ist eine unendliche Größe an sich selbst möglich? Erstens fragen wir, ob eine unendliche Zusammensezzung möglich sey, zweytens ist eine Theilung einer Größe ins unendliche möglich? Die Größe als ein Quantum ist ins unendliche theilbar, wenn sie aber als ein aggregat gedacht wird, daß die Theile vor der Zusammensezzung waren, so ist sie es nicht. / Alles in der Welt wird mir als ein gantzes gegeben, auch der kleinste Sonnenstaub. Aber durch den innern Sinn die Theile z.E. Ich und überhaupt die denkende Wesen.

Die körperliche Welt besteht nicht aus einfachen Theilen, weil mir das gantze eher gegeben ist. Weil die Körper uns nur mittelst des Raumes gegeben werden, so sind sie auch wie der Raum bis ins unendliche theilbar. Nun folgt das endliche und unendliche im real Verstande.

1. Das unendliche im real Verstande ist, das alle Wesen, alle realitaeten omnitudinem in sich enthält.

2. Das endliche das nur einige realitaeten hat. Ein jedes Ding hat realitaeten. Deßen Denken ist eine Aufhebung, das Nichtseyn einiger realitaeten.

135

/ Von den Monaden.

In der körperlichen Welt haben wir keine Ursache uns einfache Theile zu denken. Die Körper als Erscheinungen bestehn nicht aus Monaden, als substanz mögen sie es wohl seyn. Was der Erscheinung zum Grunde liegt, das substratum Phaenomenorum, ist substanz. Was der Welt als einem toto zum Grunde liegt, besteht aus einfachen Theilen. Der Begriff der Monaden muß billig nur auf denkende Wesen applicirt werden.

Die Gegenstände der reinen Vernunft müssen in Verknüpfung und Beziehung mit der Natur seyn und diese Gegenstände sind

1. die Ursache der Welt

2. was nach ihr folgt.

136 Diese beyden machen die Gräntzen dieser / Welt aus, und gehören in die Metaphysic. Dahero ist es auch verständlich warum die Metaphysic nichts aus der Erfahrung entlehnt. Gott und eine andere Welt sind ihr Gegenstand. Daß die Metaphysic gar keinen andern Nutzen

und Absicht hat, als diese, ist leicht einzusehn, denn in der Physic etc. brauche ich keine Metaphysic, keine Philosophie der reinen Vernunft. Sie ist nur dazu dienlich uns fortzuhelfen wenn wir uns über die Natur erheben; und das ist Gott und eine andre Welt. In der
 5 Metaphysic zielt alles dahin ab; diese beiden Begriffe sind auch ganz unzertrenlich. Die Metaphysische Betrachtungen handeln nur von Gegenständen außer der Welt nur in so ferne sie eine Beziehung auf diese Welt haben. / Wenn zwey Dinge ein Verhältniß, überdem aber
 137 keine Aehnlichkeit mit einander haben, so ist das Analogie. Ich werde
 10 mir also auch Gott und eine andere Welt nur in der Analogie mit dieser Welt denken. Die Metaphysic wird uns also keinen absoluten, sondern einen Begriff von Gott in Analogie mit dieser Welt geben. Sie hat auch nur einen negativen Nutzen, und dient dazu uns von dem Frevel und den Eingriffen der Vernünfteley zu sichern. Ihr Nutzen
 15 beruht auf etwas practischem. Können wir glücklich seyn und wie müssen wir uns verhalten um deßen würdig zu werden?

Wenn wir die moralische Gesetze als vor sich selbst und absolut evident ansehen, so ist / die zweite Frage: auf welche Art darf ich
 138 hoffen glücklich zu seyn, wenn ich mich so verhalte? — Die moralische
 20 Maximen zeigen, wie ich der Glückseeligkeit würdig werden kann und die pragmatische wie ich ihrer theilhaftig werden soll. Wir dürften nicht außerhalb den Gräntzen der Natur gehen, wenn nicht die Bedingungen glücklich zu werden und der Glückseeligkeit theilhaftig zu werden, verschieden wären. — Meine Glückseeligkeit ist
 25 nicht gesichert, wenn sie auf Regeln der Geschicklichkeit gebauet ist. Bey unserer Glückseeligkeit kommt uns immer der Gedanke ein, ob wir auch ihrer würdig seyn. Die Moral die uns lehrt, der Glückseeligkeit würdig zu seyn, ihrer / theilhaftig zu werden, ist eine Lehre der
 139 Geschicklichkeit. Die Metaphysic verbindet sie beyde. Es ist nicht
 30 möglich die Regeln der Klugheit und der Sittlichkeit zu trennen. Es ist kein natürlicher Zusammenhang zwischen dem Wohlverhalten und der Glückseeligkeit. Wer sich wohl verhalten will, handle wie Socrates, und wer glücklich seyn will wie Caesar etc. Um das Wohlverhalten mit der Glückseeligkeit zu verbinden, muß man solches
 35 dadurch thun, daß man ein höchstes Wesen annimmt. Wenn wir ein solches Wesen nicht annehmen, so handelt man entweder als ein Thor oder als ein Bösewicht. —

Das Daseyn Gottes ist

1. eine nothwendige practische hypothesis

140 / 2. ists auch eine nothwendige theoretische hypothesis.

Auch selbst wenn ich es nicht beweisen kann. Wir können mit unserer Vernunft a priori nichts ausmachen, als wie wir unsern Verstand in Ansehung der Gegenstände gebrauchen sollen. Ich habe eine nothwendige hypothesis nöthig, wie ich mich der Vernunft in Ansehung 5 der Gegenstände der Welt bedienen soll. Das ist das höchste Wesen. Ohne dieses kann ich keine Zwecke in der Welt finden, keine Einheit des Weltgantzen. Die Annnehmung des höchsten Wesens ist eine Nothwendige theoretische Hypothesis, ohne die ich keinen Punkt habe, wo ich anfangen soll, nichts was mich leitet, wenn ich außerhalb den 10 Gräntzen dieser Welt gehe. — Die Menschen bedienen ihrer Vernunft 141 sich a priori, zum Nachtheil / des practischen Gebrauchs, wenn sie nicht durch künstliche Schranken zurück gehalten werden. Die Metaphysic muß solchen Frevel steuern. Dies kann ich nicht thun, wenn ich mit meiner eigenen Vernunft dogmatisire. Die Metaphysic muß 15 kritisiren, ihr Gebrauch ist negativ, sie lehrt uns gantz und gar nichts.

Empirische Psychologie

Wir haben zwey Sinne und also auch zweyerley Natur Wissenschaften. Die empirische Psychologie oder Anthropologie ist von einem so großen Nutzen, daß man sicher glauben kann, die Erziehung 20 werde mangelhaft bleiben, so lange diese Wissenschaft nicht ex professo tractirt wird, sie wird nicht eher zu ihrer Vollkommenheit 142 kommen, woferne sie nicht gleichsam / zunftmäßig auf Academien gelehret wird. Ich kann zwar nur mit mir selbst Beobachtungen anstellen, aber nach der Analogie der Kennzeichen der Uebereinstim- 25 mung kann ich auch auf andere schließen. Die äußern Gegenstände kann ich aus den Erscheinungen kennen, andere Menschen aber nur aus der Analogie mit mir. Erst muß ich mich kennen.

Das erste, was ich bey mir gewahr werde, ist das Bewußtseyn. Dies ist kein besonderes Denken, sondern dasjenige worunter ich die übrige 30 Vorstellungen etc. bringen kann, es ist die Bedingung und die Form unter der wir denkende Wesen oder intelligentzen sind. Alle lebende Wesen sind entweder substantia bruta repraesentativa, oder intelli- 143 gentia. Der Haupt und beynah der einzige Unter/schied zwischen Thieren und Menschen, ist das Bewußt seyn, aber der ist auch so 35 groß, daß er durch nichts ersetzt werden kann. Viele Thiere handeln

und bauen so künstlich, daß sie dem Menschen sehr gleich kommen, aber alles ohne Bewußtseyn.

Die Grund Kräfte der Seele sind

1. Das Erkenntniß Vermögen ist 1. sinnlich 2. intellectual dieses
 - a) entweder bey Gelegenheit der Sinne b) oder ohne das
2. das Gefühl der Lust und Unlust.
3. Begierde, das Vermögen seine Kräfte gemäß einer vorhergesehenen Lust oder Unlust zu determiniren. — Alle drey werden in sensitive und intellectuale eingetheilt. — Die Sinnlichkeit besteht in der receptivitaet oder der Fähigkeit zu leiden, die intellectualitaet / besteht in der spontaneitaet.

II

Mathematik Herder

Mathematik

Die Mathematik ist eine Wissenschaft, die Größen der Dinge auszumessen, oder wie viel mal etwas in

5 Größe:

einem Dinge gesetzt sey. Eine Grösse ist, wenn Eines vielmal genommen ist, so daß ich was wegnehmen und zusetzen kann. Dukaten

ihr Maas

Das Maas der Größe (Vielheit) ist die Einheit, oder Eins. Exempel:
10 jede Zahl, Maas, Gewicht = Heerde, Meile etc. Linie, Fläche

Meßen

Messen: untersuchen, wie viel mal das Eins in einer Sache enthalten sey. (Dies kann ich theils unmittelbar (gemein) theils durch
15 Schlüße) Mathematik Exempel: die Entfernung des Mondes: allemal aber durch einen Maasstab. Wenn ich deutlich ausdrücke, wieviel in einer Sache das Eins enthalten, so ist das

Zahl.

eine Zahl.

Die Zahlwissenschaft: heißt Arithmetik: und ist nach der Beschreibung der Zahl, das Instrument der ganzen Mathematik: folglich
20

α) Mathesis vniversalis:

Da man die Größe bloß als eine Menge von Theilen betrachtet

1) das gemeine Rechnen

2) das höhere:

25 a die Buchstabenrechnung, als allgemeiner Zeichen der Zahlen
b die Analysis, das Unbekandte aus Vergleichung mit dem Bekandten zu finden. Daher entstand die Algebra von Gleichungen. Man hat sie für krumme Linien, Exempel für Kegelschnitte angewandt und darauf die Rechnung des Unendlichen gebauet.

30 Die ist
a) Differential }
b) Integral } Rechnung

b) Mathesis specialis.

35 α pura die die Größen ohne die übrigen Eigenschaften der Sachen
1 ausmüßt: Geometria pura
2 auszählt im Triangel: Trigonometrie
b impura sive applicata: so allgemein wie die Welt: doch nicht für Menschen

1.) directe

 α für Raum:

Geometrie, Aërometrie

b für Zeit:

a) Tage: Gnomonik: 5

b) Jahre: Chronologie

c Kraft:

1) Physisch: Bewegung

 α überhaupt: Phoronomie

b besonders: 10

I der festen Körper: Mechanik

1) der Gestirne: Astronomie

2) der Erde: Geographie

II des Schalles: Akustik, Musik

III des Lichts: 15

a) geradlinicht: Optik

b) zurückgeprallt: Katoptrik

c) durchgeschlagen: Dioptrik

daher die Perspective

IV der flüssigen Körper: Hydraulik 20

B Gleichgewicht

1) der festen Körper: Statik

2) der flüssigen Körper: Hydrostatik

2 logisch als ein Grund: Daher die Mathematik der
Wahrscheinlichkeit. 25

2 indirekte: Buchhalten, Geschützkunst, Baukunst, Schiff-
kunst/Mathesis indirecta: remotior fließt in viele Künste,
Exempel ins Mahlen durch die Zeichenkunst und Perspek-
tive, ins Fechten durch Mechanik ein. Ja alle Handwerker
haben nebst dem physischen etwas mathematisches aber 30
nicht aus Gründen sondern blos zum Gebrauch.

Nutzen

a ihr wirklicher Gebrauch zu Künsten etc.

b die Bildung des Kopfs zur Überzeugung und Ordnung durch ihre
Gewißheit und Methode: daher bildeten die Griechen dadurch 35
ihre Kinder ($\mu\acute{\alpha}\theta\eta\sigma\iota\varsigma$) und Pythagoras wollte blos $\gamma\epsilon\omega\mu\acute{\epsilon}\tau\rho\alpha\varsigma$ zu
Auditoren.

Lehrart:

da die Begriffe überhaupt: Exempel was ist Tugend

Merkmale haben { ununterscheidend 40

die sind { dunkle Begriffe

{ unterscheidend: klar

{	mit klaren Merkmalen d.i. deutlich	{	mit deutlichen Merkmalen d. i. vollständig
{	mit dunkeln d.i. undeutlich	{	mit undeutlichen Merkmalen d.i. unvollständig

a Erklärung

1. vollständige: fest bestimmte Begriffe: d.i. Erklärungen zum Grunde

α in Worten: Worterklärungen, aus diesen bestimmt man alle folgenden Worte

b in Sachen: Sacherklärungen: real – genetisch

b Sätze

2. Urtheile aus den Erklärungen.

Satz ist	{	theoretisch	{	unerweislich, Grundsatz axiom: sind notions communes.
		erweislich	{	durch 1 Schluß: Zusatz corollarium durch mehr Schlüsse: Lehrsatz theoremata
	{	praktisch	{	unerweislich: Heischesatz postulat erweislich: Aufgabe: problem

c Schlüsse:

3. Beweise: durch kettenmässige Schlüsse, an denen doch oft die majores ausgelassen werden.

Entweder

1. synthetisch: von Grundwahrheiten zu den höchsten gewißesten Sätzen: ist die sicherste, da sie auch in andern Wissenschaften gilt, die fruchtbarste und schwerste

2. analytisch: aus Definitionen zu einfachen Sätzen: ist leicht, doch bloß für Mathematiker

3. vermischte: zum Vortrage der Mathematik am bequemsten

Die Mathematischen Hypothesen sind die wahrscheinlichsten und durch so viele Bestätigungen fast gewiß

Lehrsätze sind nöthig, und fruchtbar, und gewiß

Anmerkungen: erläuternd, angenehm, anwendend.

3

/ Rechen Kunst:

Historie: Sie ist von der Bedürftheit der Menschen erfunden. Die handelnden Völker, die mit der alten Zählart bis 10 nicht zufrieden seyn konnten, e. die Phönicier trieben sie mehr. Pythagoras, macht aus ihr ein Heiligthum, der Geheimniße, und aus ihr und der Geometrie die nöthigste Wißenschaft. Darnach war nach dem Archimedes Diophantus, der subtilste Arithmetiker, der vieles, waz uns unbekant ist, wußte.

Schon vor 2000 Jahren hat Euklid die Eigenschaften der Zahlen in 7–9 Elemente sehr demonstrativ auseinander gesetzt, die man in neuern 10 Ausgaben als schwer ausgelassen. Taquet hat sie übersetzt.

Nicomach schrieb 300 Jahre vor Christi Geburt 2 Bücher von der Arithmetik aber nichts als Eintheilung der Zahlen. Psellus, Seculum 10, ein Grieche dessen Arithmetik Xylander 1556 lateinisch übersetzt hat.

- 1 Die Rechen Kunst, ist die Wissenschaft mit Zahlen umzugehen. 15
- 3 Ein Ganzes, aus vielen Dingen von einerlei Art, deutlich ausgedruckt ist Zahl
- 4 Die Einheit, die in der Mathematik als Maas gebraucht wird, ist hier ein bekandter Begrif.
- 5 Die Rechen Kunst verändert Zahlen — also entweder in maius 20 oder minus —
- 6 Sie vermehrt: entweder durch Zahlen, ihr nicht gleich — Addition oder durch Zahlen, ihr gleich. Wenn sie etliche mal genommen wird. Multiplikation
- 7 Sie vermindert: für beide Arten: (subtractio, divisio) 25
- 8 Also 4 Species: Numeriren ist keine species.
- 9 Addiren: findet eine Zahl (Summe), die verschiednen Zahlen (von einer Art, aber nicht einer Größe) zusammen genommen gleich ist: Zeichen $a + b$, $8 + 5$.
(Summirende) Zahlen sind = der Summe 30
- ∞ unendlich groß: 0 unendlich klein. $\cong$ Congruenz: $\sqrt{\quad}$ Wurzel
 $6 \cdot 6 = 36 = \sqrt{36}$ oder $6 = \sqrt[3]{36}$: als die Quadratwurzel (sonst $\sqrt[3]{27}$ $\sqrt[4]{64}$, $\sqrt[n]{100}$).
- 12 Subtrahiren ziehet von einer gegebenen Zahl eine von der selben Art, nicht aber Grösse weg, und findet eine (Differenz, Rest), die mit 35 der weggenommenen zusammen genommen der gegebenen gleich ist. (Zeichen $A - B = C$. $8 - 5 = 3$)

- 15 Multipliciren findet, in dem sie eine Zahl (multiplicandum) zu
wiederholten mahlen (multiplicator) zu sich addirt, eine Zahl (factum,
product), in der die erste gegebne Zahl (alter factor, multiplicandus)
so viel mal steckt, als die 1. in dem andern factor, dem multiplicator
5 oder v. v.
vt 1 : 1 Factor: 2 Factor: factor.
- Beweis: A...B; addire A B so viel mal als A C in sich hält,
... zu sich selbst: so entsteht das product AB.CD.
C...D
- 10 Die Zahl AB ist in ABCD so vielmal enthalten, als 1 in AC.
Denn für jede Einheit in AC wird AB ein mal hingesetzt. So viel
Einheiten AC hat, so viele Zeilen AB kommen unter ein ander; so
viel Einheiten AB hat, so viele Zeilen AC kommen unter einander,
also ist AC so vielmal in ABCD: als 1 in AB.
- 15 Jeder factor: so ad product wie der andere factor zu 1. AB kann
also mit AC und AC mit AB multiplicirt werden. Das Zeichen
3 · 4 xy oder 3 × 4.
- /17) Dividiren, wenn man eine gegebne Zahl (Divisor) von einer andern 4
(Dividendum) so lange abzieht bis nichts bleibt, alsdenn wird eine
20 Zahl (quotient) gefunden, die in der einen gegebenen (dem Dividendus)
so vielmal als 1 im Divisor steckt.

Divisor im Dividenten Einheit zum Quotienten
oder Dividend im Divisor Quotient zur Einheit
Divisor × Quotient = Dividend
25 Produkt × 1 Factor = 2 Factor

Divisor im Dividenten so viel 1 in Q, so viel d in D.

... Q... d × Q = D · ||
D...
...

- 30 läßt sich D aber nicht in Zeilen jede so groß als d abtheilen
... d...

D... q also zwischen 2 und 3, das ist ein Bruch,

..
Zeichen $\frac{A}{B}$ oder A : B; $\frac{24}{6}$ 24 : 6 = 4

- 35 20 Eine jede Größe ist = sich selbst. $3 \times 2 = 3 + 3 - 8 - 2 = \frac{18}{3}$

- 22 2 Grössen, einer 3ten gleich: = sich selbst:

Hypothese A = C 6 + 2 = 8

B = C 5 + 3 = 8

A = B 6 + 2 = 5 + 3

24) a) gleiches zu gleichem $+$: gibt gleiche Summen

b) gleiches zu größerem $+$ gibt größere Summen

c) gleiches zu kleinerem $+$ gibt kleinere Summen

a)	$A = C$	$5 + 1 = 6$	Beweis	$A + B = A + B$	§ 20
	$B = D$	$7 + 1 = 8$		$A = C$	Hypothese 5
	$A + B = 12 + 2 = 14$			$A + B = C + B$	§ 15
	$C + D$			$B = D$	Hypothese
				$A + B = C + D$	
b)	$A > B$	$8 > 6$	Beweis	$A > B$	Hypothese
	$C = D$	$4 = 4$		$A = B + p.$	§ 25 10
	$A + C > B + D$	$12 > 10$		$C = D$	Hypothese
				$A + C = B + p + D$	§ 60
				$B + p + D > B + D$	§ 21
				$A + C = B + D$	

25) a) gleiches — von gleichem gibt gleichen Rest 15

b) gleiches — von größerem gibt größeren Rest

c) gleiches — von kleinerem gibt kleineren Rest

a)	Lehrsatz		Beweis		
	$A = C$	$8 + 1 = 9$	$A - B = A - B$	§ 20	
	$B = D$	$3 + 1 = 4$	$A = C$	hypothese	20
	$A - B = C - D$	$5 + 0 = 5$	$A - B = C - B$		
			$B = D$	hypothese	
			$A - B = C - D$		
b)	Lehrsatz A		Beweis		
	$A > B$	$08 > 5$	$A > B$	hypothese	25
	$C = D$	$3 = 3$	$A = B + p$	25 §	
	$A - C > B - D$	$11 > 8$	$C = D$		
			$A - C = (B + p) - D$	antecedens	
			$(B + p) - D > B - D$		
			$A - C > B - D$		30

26. a) gleiches multipliziert mit gleichem gibt gleiche Produkte
 b) gleiches multipliziert mit größerem gibt größere Produkte
 c) gleiches multipliziert mit kleinerem gibt kleinere Produkte

$$\begin{array}{llll} A > B & 8 > 5 & \text{Beweis} & \underline{A > B} \quad \text{Hypothese} \end{array}$$

$$\underline{C = D} \quad \underline{4 = 4} \quad A = B + p$$

$$A \cdot C > B \cdot D \quad 32 > 20$$

$$\underline{C = D}$$

$$A \cdot C = (B + p) \cdot D$$

$$\underline{(B + p)D > B \cdot D}$$

$$A \cdot C > B \cdot D$$

27. a) gleiches mit gleichem dividirt gibt gleiche Quotienten
 b) größeres mit gleichem dividirt gibt größere Quotienten
 c) kleineres mit gleichem dividirt gibt kleinere Quotienten

$$\begin{array}{llll} A = B & 24 = 12 + 12 & A : C = A : C. & 20. \end{array}$$

$$\underline{C = D} \quad \underline{6 = 6} \quad \underline{A = B} \quad \text{Hypothese}$$

$$A : C = B : D \quad 4 = 2 + 2 \quad A : C = B : C. \quad 15.$$

$$\underline{C = D} \quad \text{Hypothese}$$

$$A : C = B : D.$$

$$b \quad A > B \quad 24 > 12. \quad \underline{A > B.}$$

$$\underline{C = D} \quad \underline{3 = 3} \quad A = B + p.$$

$$A : C > B : D \quad 8 > 4 \quad \underline{C = D}$$

$$A : C = (B + p) : D.$$

29. Was größer ist als eine von 2 gleichen Grössen, ist grösser als die andere.

Lehrsatz

Beweis

$$B > C \quad 8 > 5$$

$$\underline{B > C}$$

$$\underline{A = C} \quad \underline{3 + 2 = 5}$$

$$\underline{B = C + p.}$$

$$B > A \quad 8 > 3 + 2.$$

$$\underline{A = C.}$$

$$B = A + p.$$

$$\underline{A + p = A}$$

$$B > A.$$

30. So mannichfaltige Zahlbegriffe, durch Zeichen auszudrücken verdient Aufmerksamkeit. Es gibt Nationen, die nicht über 3 zählen sondern so gleich das + brauchen: $3 + 2$. So viele Begriffe durch so wenig Zeichen so deutlich auszudrücken, dazu ward der größte Er-

finder erfordert, so wie zur Kunst zu schreiben. Denn die alten mahlten zu erst Sachen hin (Hieroglyphen, Chinesische Schreibart), da aber die Figuren schwer, die Anzahl der Sachen weitläufig und die abstrakten Wahrheiten unauszu drücken waren, so bemerkte ein glücklicher Kopf, daß man nicht Sachen sondern Worte brauchen 5 könnte, daß diese aus Schällen beständen, er reducirte sie mit der größten Mühe auf 24. Er suchte sie durch Charaktere auszudrücken, wo bei er anderer mitgedächtniß brauchte.

Vermuthlich kam man nach der Anzahl der Finger auf die Zahl zehn. Man gab also den ersten 10 besondere Namen. 10

- 6 33. Jede größere/ist entweder die Summe der kleinern und der 10, oder die Summe eines vielfachen und einer kleinern. Diese Mannichfaltigkeit zeigte man durch die Namens an (19. 90. 99.).

34. Die Unbequemlichkeit und Verwirrung zu vermeiden nante man 10 mal 10 hundert etc. 15

32. Es wäre nicht nothwendig bis 10 zu zählen, sondern auf so viele Art als Zahlen sind. Leibniz: Dyadik mit 2. Da 1 in der 1sten Stelle, in der 2ten 2; in der 3ten 2 mal 2: in der 4ten: 4 mal 4: in der 5ten 2 mal 8 etc gilt, ist leichter aber auch länger, indessen ist sie auch der Schlüssel zu des Fohi Buch gewesen. 20

Vorzug der Dyadik:

1. zu multiplizieren und dividieren ohne Einmaleins. Nachtheil der Dyadik: eine große Zahl zu schreiben: z. E. Million, 400 mal 1 und 0.

- 2) Chinesische Charaktere wollte er erläutern 25

- 3) die Schöpfung aus Nichts erklären

Weigels Tetraktik, der auch Wörter dazu erfunden, ist (nach Aristoteles Bericht) von einem Thrazischen Volk gebraucht.

Die Griechen, Hebräer und andre Orientalen zählten mit Buchstaben des Alphabets, allein sehr unbequem. Die Römer mit einigen 30 Buchstaben desselben, z. E. mit IV weil IIII gar zu viele Striche waren, $\times$ 2 mal 5 wurde X 10. C · aus Centum 100 · wurde fast □ geschrieben, dessen Helfte $\sqsubset$ 50 wurde. M. aus mille 1000, oder aus c/o C/O ⊕ M. Hiemit konnten sie zwar Zahlen schreiben, aber schlecht rechnen. Unsere, die indianische Zahlschreibung, ist von den Sara- 35 cenen nach Spanien, vom Benediktiner Gerberto von Fleury nach Frankreich (der darnach Pabst Sylvester II. 1003 +) gebracht worden, von da durch Europa. Die Charaktere sollen entweder die Menge ihrer Einheiten in sich halten oder sind Anfangsbuchstaben der Indischen numeralium. Sie haben das unbequeme daß sie von der 40 rechten zur linken Orientalisch geschrieben und also durch eigne Hand verdeckt, und von der linken ausgesprochen werden.

- 36 90. einzelne Einheiten machen eine zusammengesetzte, die 10. 10 Zehnen wieder 1, die 100 etc. aus, also ist 10 die niedrigste 100 höhere etc. Ordnung: Die 9 zahlen können also nach der Ordnung unterschiedne Bedeutung haben. Diesen unterschied soll die Stelle der Zifer geben. Die 1ste Stelle soll also Einheiten, die 2te Zehner etc. seyn. Die ledigen Stellen soll eine 0 ausfüllen, wenn keine von der Ordnung, wohl aber höhere da sind.
- 9 • Zeichen lassen sich nur 9 mal $9 = 81$ mal setzen: nun noch 9 mal mit 0 $= 90$, nun noch 9 einzelne Einheiten $= 99$. Bei Hundert 3fache Combination. — Eben so bei 1000 vierfach: $\frac{10}{m}$ 5fache.
- Deutsche Sprache unschicklich, daß sie spricht: 3 und zwanzig; andre und einige Gelehrte 20,3 statt 23.
37. Nebst dem mechanischen Numeriren ist zu merken, daß man die Ordnung der Ziffern durch kleine herübergeschriebne Ziffern insonderheit bei grossen Reihen von Zahlen angibt. 25⁴² heißt 25 Septillionen oder es sollen 42 Nullen zur rechten Hand stehen.
- Wenn man vorgesagte Zahlen schreiben will, so fange man an, wenn die Zahl zu Ende gesagt ist. für jede Ziffer jeder Ordnung Stellen abzuzeichnen, und von der linken zur rechten auszusprechen

20/38 Lehrsatz:

Beweis:

7

$$\begin{array}{r} \text{Addition} \quad 8 \\ \quad \quad \quad 4 \\ \hline 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 = 8 \\ 4 = 3 + 1 \end{array} \quad \begin{array}{l} \S. 20. \\ \text{definition} \end{array}$$

$$8 + 4 = 8 + 3 + 1 \quad \S. 24.$$

$$\underline{8 + 1 = 9}$$

$$8 + 4 = 9 + 3$$

$$\underline{3 = 2 + 1}$$

$$8 + 4 = 9 + 2 + 1$$

$$\underline{9 + 1 = 10}$$

$$8 + 4 = 10 + 2$$

$$\underline{10 + 2 = 12}$$

$$8 + 4 = 12$$

- 40 Die Probe durch 9 trifft bei allen rechten Exempeln ein, doch auch oft bei falschen. Man ziehe also lieber jede Reihe der summirenden von der Summe ab, so bleibt nichts, weil alle Theile dem ganzen gleich sind.

Man muß die 9ner mitrechnen, die bei dem Summiren weggeworfen, bleibt gleiches übrig so ist allemal recht (schreibe 11 tausend 11 hundert und 11)

- 43 Die Subtraktion die entgegen gesetzte Addition ist in ihren Be-
weisen, Probe, und Operation das Gegentheil der addition.

Subtrahiren, da man unten borgt, ist widersinnig; denn die Zahl
wird nicht vermehrt: aber richtig

$$\begin{array}{rcl}
 12 - 4 = 8 & \text{denn} & 12 = 8 + 4 \\
 & & \underline{4 = 4} \\
 12 - 4 = 8 + 4 - 4 & & \\
 & & \underline{4 - 4 = 0} \\
 12 - 4 = 8 + 0 & & \\
 & & \underline{8 + 0 = 8} \\
 12 - 4 = 8 & &
 \end{array}$$

49. Multipliciren

(hat ein Faktor am Ende Null: nur mit dem Zahlzeichen multi-
pliciren)

$$\begin{array}{rcl}
 3 \times 8 = 24 & 3 \times 8 = 2 \times 8 + 8 & 2 \times 2 = 1 \times 2 + 2 \\
 & \underline{2 \times 8 = 8 + 8} & \underline{1 \times 2 = 1 + 1} \\
 & 3 \times 8 = 8 + 8 + 8 & 2 \times 2 = 1 + 1 + 2 \\
 & \underline{8 + 8 = 16} & \underline{1 + 1 = 2} \\
 & 3 \times 8 = 16 + 8 & 2 \times 2 = 2 + 2 \\
 & \underline{16 + 8 = 24} & \underline{2 + 2 = 4} \\
 & 3 \times 8 = 24 & 2 \times 2 = 4
 \end{array}$$

- 50 Wenn eine Ziffer der höheren Ordnung mit dem Einer malgenommen
wird: so ist das produkt von der Ordnung des höheren Faktors.
Ist der andere Faktor auch eine höhere Ziffer, so ist das produkt so
viel höher, als es wäre, wenn dieser Faktor eine Einheit wäre. 25
Exempel: $9000 \times 700 = 100 \text{ mal } 9000 \times 7$.

- 51 Dividiren, nemlich wenn der Divisor < als der Dividend

$$\begin{array}{rcl}
 \text{B } 97645 & (10000 & \\
 5 \quad \underline{5} & (\quad 9000 & \\
 47,645 & 500 & \\
 \underline{45} & 20 & \\
 26,45 & 9 & \\
 \underline{25} & & \\
 145 & & \\
 \underline{10} & & \\
 45 & &
 \end{array}$$

/ Vorläufige Erinnerungen

s

I) Erklärung:

Mathematik (mathesis α μαθηματικά disco) eine Wissenschaft der Aus-
 5 meßung der Größen. Die Ausmeßung ist theils unmittelbar, durch
 einen Maßstab, theils mittelbar, durch Schlüsse.

II) Einteilung:

1) universalis (die allgemeine) die die Größe an sich ausmisst; sie
 drückt die Größe aus

α) durch Zahlen: Arithmetik

b) durch andre Zeichen: Algebra

2) specialis: die die Größe in besondern Dingen betrachtet.
 Diese Dinge sind

α) Raum: daher Geometrie und Trigonometrie

b Zeit: daher Chronologie, die die Jahre ausmißt. Gnomonik,
 die die Tage ausmißt

γ Kraft:

A) beweg Kraft, Dynamik

1 in festen Körpern überhaupt: z.E. Mechanik

a unserer Erde: Geographie

b der Himmels Körper: Astronomie

c des Lichts:

1) geradlinicht: Optik

2) durchgeschlagen: Dioptrik

3) zurückgeprallt: Catoptrik

d der Luft: Aerometrie

2 in flüssigen Körpern Hydrodynamik, oder Hydraulik

B) stillstehende Kraft:

1 in festen Körpern: Statik

2 in flüssigen Körpern: Hydrostatik

30 III) Nutzen

1) in wirklichen Künsten: z.E. a Perspektiv zum Mahlen: b Ar-
 tillerie zum Kriege: c) Baukunst, im gemeinen Leben: im Kriege
 und zur See

2) in Bildung des Verstandes:

1 zur Gewißheit: durch ihre Beweise

2 zur Ordnung: durch ihre Methode.

Daher hieß sie bei den Griechen μάθημα (disciplina strictissime
 dicta), weil man sie bei ihnen trieb

α am frühesten: statt der Mythologie:

b am sorgfältigsten: Pythagoras z.E.

γ als einen Probierestein der Fähigkeiten

9 / Arithmetik ist entweder

- | | | |
|---|---|------|
| 1 vulgaris, die statt Beweise Proben | } | gibt |
| 2 mathematica, die statt Proben Beweise | | |

1 Eintheilung

2 Ursprung

5

1 der gemeinen

a der Zahlbegriffe: ist sehr alt; bey denen handelnden Völkern gesteigert

b der Zeichen der Zahlbegriffe:

1 durch Sachen, z.E. durch Kerbstock, Franzen etc. 10

2 durch Bilder: so wohl ganze als hieroglyphische

3 durch Buchstaben: bei allen Orientalischen Nationen, auch bei Römern, Griechen

4 durch Ziffern: von den Arabern erfunden, durch Gerbert von Fleury in Europa bekandt gemacht. 15

2 der Mathematischen bei den Griechen, z.E. Pythagoras, und Römern, z.E. Diophantus.

3 Plan: sie geht um

A mit ganzen Zahlen. Dahin gehört

1 das Numeriren: geht

20

1 in der Ordnung der Zahlen bis 10 willkürlich

2 in der Stellung der Zahlen von der rechten Hand: orientalisches

3 in dem Werth der Zahlen nach den Stellen, die 10fach wachsen 25

2 die Species, als Arten, die Zahlen

1) zu vermehren:

a Addiren thut eine Größe einmal hinzu: Zeichen +: die Summirenden Zahlen müssen = seyn der Summe.

b Multipliciren thut eine Größe etlichemal dazu: 30 Zeichen $\times$: Regel: wie sich die Einheit verhält zu einem Faktor (dem Multiplicandus) so der (Multiplicator) andre Faktor zum Produkt.

2) zu vermindern:

a Subtrahiren: nimt eine Größe einmal weg: Zeichen $-$ 35 — Regel: der Subtrahens + der Differenz = dem Subtrahendus

b Dividiren: nimt eine Größe etlichemal weg: Zeichen $\left(\frac{a}{b} \right)$ 40 Regel: wie die 1 zum Quotient der Divisor zum Dividendus.

B) mit Brüchen:

Diese sind Theile vom Ganzen, haben das Zeichen $\frac{a}{b}$ und die Regel: wie die gebrochne Zahl zur Einheit : so der Zähler zum Nenner, und ist also eine Art von Division: Sie sind entweder

1 gemeine: vulgares: die Regeln sind:

1 Dividirt Nenner und Zähler durch eine ganze Zahl: = derselbe Bruch. Dieß ist Abbreviren

2 Nenner und Zähler $\times$ durch ein Ganzes gibt dasselbe Produkt. Dies ist der Grund von der Reduktion unter = Benennungen: und nachher beim Addiren und Subtrahiren

/3 $\times$ den Zähler mit einer Zahl: so ist $>$ und das ist Multipliciren mit einer Zahl.

4 $\times$ den Nenner mit einer Zahl: so ist $<$ und das ist Dividiren mit einer Zahl

5 : den Zähler mit einer Zahl: so ist $<$ und das ist Dividiren mit einer Zahl

6 den Nenner mit einer Zahl: so ist $>$ und das ist Multipliciren mit einer Zahl.

Hierauf gründet sich das Multipliciren und Dividiren in Brüchen.

Die gemeinen Brüche sind

1 eigentliche *propriae*, die auch zuweilen *mixtae* vermischte sind

2 uneigentliche, die zu *mixtis* reducirt werden.

2 zehntheilige Brüche (*decimales*), deren Nenner Potenzen von 10 sind z.E. $\frac{7}{10}$ etc. etc. $\frac{4}{100}$ der Werth für

1 Zeichen: z.E. 43⁰ 6^I 7^{II} 8^{III} 9^{IV} 0^V 7^{VI} oder 43678907^{VI}
Ganze⁰ (Ruthen) Fuß^I (10.theil) Zoll^{II} (100.theil) Linien^{III} (1000.theil) 1ste Skrupel^{IV} etc.

2 Regel: Im Bruch werden sie Zähler, und eine Einheit mit so viel Nullen, als ihr höchstes Zeichen ist, Nenner

3 Rechnungsarten: Grund: Ihr Werth fängt von der linken an, und sinkt 10fach. Daher kann man Nullen dazu sezen.

a Addiren } man richte gleiches zu gleichem ein, und
b Subtrahiren } rechne wie gewöhnlich

c Multipliciren: wie gewöhnlich: man addire drauf die Zeichen der Faktoren vor das Produkt.

d Dividiren: wie gewöhnlich: man subtrahire drauf die Zeichen des Divisors vom Dividenten vor den Quotienten

C mit Quadrat- und Cubickzahlen

b Benennung

Quadrat (Würfel) vom Geometrischen wegen der Ähnlichkeit mit denen aus der Geometrie: daher sind Zeichen $\square$ r und $\square$. Cr. und C. 5

a Erklärung etc.: Quadrat ist das Produkt einer Zahl mit sich selbst

a Quadratwurzel eine Zahl mit ihr selbst multiplicirt die Würfelzahl eine Zahl mit ihr selbst in ihrem Quadrat multiplicirt 10

b Wurzel eine Zahl mit ihrem Quadrat multiplicirt

c Regeln:

1 zur Quadrat Wurzel: duplicire, sez herunter, und:

2 zur Cubick Wurzel: 4dreire, 3plire herunter:

11 /Verhältnisse.

1 Erklärung: der Unterschied 2er Größen durch eine 3te: 15

2 Zeichen: die beiden Glieder der Vergleichung heissen: membra: eins antecedens (willkürlich), das andre Consequens, die durch : verbunden werden. Die Grösse des Unterschiedes, der Exponent. 20

3 Einteilung:

1 arithmetische, wenn der Exponent durch Subtraktion gefunden wird

Regel: consequens, hat so viel Einheiten, mehr, als antecedens, als im Exponenten sind, und v.v. 25

2 geometrische: wenn der Exponent durch Division gefunden wird

Regel: antecedens steht so viel mal ganz im consequens, als im Exponenten sind, und v.v.

B) zusammengesetzte Verhältnisse:

1 Proportion:

a Erklärung: 2 mit dem Zeichen der Gleichheit zusammengesetzte Verhältnisse: $a : b = c : d$, folglich auch wie $b : a = d : c$ imgleichen $c : d = a : b$

b Einteilung:

1 in Absicht auf die Schreibart: ist willkürlich 35

a continua: die 3 Glieder hat

b discreta: die 4 Glieder hat

2 in Absicht auf den Exponenten: ist wesentlich

a arithmetisch: ist keine wahre Verhältniß

Regeln: wieviel Einheiten a grösser ist als b: so viel c größer als d

b geometrisch: ist das einzige wahre Verhältniß

Regeln: wieviel mal a größer ist als b: so viel c größer als d

2 Progression, sind einige (wenigstens 3) in proportione continua zusammengesetzte Verhältnisse: und werden eben so in Arithmetische und geometrische eingetheilt

C Schlüsse:

1 Wenn 2 Grössen (Zahlen, Verhältnisse) einer 3ten gleich sind: sind sie einander selbst gleich.

Folglich sind die Produkte der beiden äußersten Glieder = den Produkten der beiden mittelsten

1 in proportione discreta

2 in proportione continua sind die Produkte der beiden äußersten Glieder = dem Quadrat der mittelsten.

2 Wenn 2 Grössen Verhältnisse (Verhältnisse und Proportionen) gleich vermehrt oder vermindert werden, so verhalten sich die Produkte, wie die Zahlen selbst.

Folglich bei dem Verhältniß

$a : b = c : d$, wie

$a : c = b : d$, wie

$a - b : b = (c - d) : d$, wie

$a + b : b = c + d : d$.

D Anwendung auf die

1 Multiplikation wie: $1 : f = 2f : F$,

2 Division wie: $1 : g = d : D$.

3 Brüche wie: $f : F = n : d$.

4 Quadrate etc. wie: $R : Q = Q : C$.

5 Regeldetrie wie das 1ste gegebne zum 2ten = 3te zur Unbekannten.

/1. Proportion der Größen:

a) Rational, inter duas; quantitas commensurabilis

b) Irrational — hier Rational

a) bei Triangel

a wenn im Triangel: recta parallele Basis: alsdenn Proportion

b gleichwinklge Triangel sind ähnlich, Seiten proportional

c proportionale Seiten geben gleiche Winkel = also ähnlich

hieraus finden

- a) die 3te
- b) die 4te
- c) die mittlere Proportion
- b) bei Parallelogrammen — Parallelogramme von gleicher Höhe sind 5
wie die Bases
- 2 Rectangel sind in ratione composita Basis et altitudo.

II) Hieraus Problematik

- a) für die Euthymetrie
- b) für die (Ichnographie anmerken) 10
- c) für die Altimetrie
- d) Epipedometrie (Oberfläche)
- e) Geodesie (planities in Theile Theilen)

III. Stereometrie

- α) Begriffe. 15
 - Cubus: Maas
 - Parallelepipedon
 - Prisma, Pyramide, Cylinder, Kegel
- β) Verhältnisse und Lehrsätze
- γ) Ausmeßung: 20
 - 1) Oberfläche
 - 2) des körperlichen Inhalts

13 / Vorläufige Anmerkungen der Geometrie

- 1 Erklärung. Geometrie ($\gamma\eta$ und $\mu\epsilon\tau\rho\acute{\epsilon}\omega$) die Erdmeßkunst, ist eine Wissenschaft den Raum auszumessen: 25
- 2 Historie, da sie als Kunst erstlich
zweitens als Wissenschaft betrachtet werden kann:
 - 1 Ursprung: bei den Egyptern,
 - 2 Wachstum: bei den
 - 1 Griechen, die sie zur Quelle der Weisheit machten 30
 - 2 Römern, die sie insonderheit als Kunst im Kriege fortbrachten
 - 3 den neuern, z. E. Franzosen, Engelländern und Deutschen
- 3 Nutzen:
 - 1 überhaupt als Wissenschaft: durch Gewißheit und Ordnung 35
ist sie eine Logik
 - 2 besonders:
 - a) in der Mathematik ist sie der Geist der Arithmetik, der Grund der ganzen Mathesis applicata
 - b) außerhalb der Mathematik ist sie ein Hülfsmittel zu andern 40
Künsten, z. E. Musik, Zeichen Kunst

4 Plan: sie misst den Raum aus: dieser ist

- 1 Längen Raum hat zu seinem Ende einen unteilbaren Punkt und nur eine Abmessung der Länge
- 2 Flächen Raum hat zu seinem Ende eine Linie und 2 Abmessungen der Länge und Breite
- 3 Körperlicher Raum hat zu seinem Ende eine Fläche und 3 Abmessungen der Länge und Breite und Dicke

Sie ist also

1 Longimetrie, die da Linien ausmisst: diese sind

- 1 gerade: die uns als ein Grundmaas gegeben seyn müssen: ist entweder
 - 1 Perpendikular und Vertikal $\perp$ |
 - 2 Horizontal —
 - 3 Schief, die weder Horizontal noch Vertikal
- 2 krumme: deren kein Theil gerade ist
- 3 vermischte

2 Planimetrie, die Flächen ausmisst und zwar

- 1 unbestimmte, z.E. Winkel: die Neigung 2er Linien (crurum) zu einem Punkt (vertex). $a < \frac{b}{c}$
diese werden eingetheilt

1 in Absicht auf die Linien

- 1 in geradlinigte
- 2 in krummlinigte
- 3 in vermischtlinigte

2 in Absicht auf die Neigung in

- 1 gerade, eine Neigung der Perpendikularen zur Horizontalen Linie z.E. $\overset{a}{b} \perp c$
- 2 schiefe,
 - 1 spitz
 - 2 stumpf

/2 bestimmte Fläche: durch Linien auf allen Seiten bestimmt **14**

1 durch gerade Linien und zwar

- 1 durch 3: dahin gehören Triangel: diese sind mancherlei, da $\overset{c}{a} \triangle b$ da ab die Basis, bc, und ca die Schenkel und c die Spitze

1 in Absicht auf ihre Seiten

- 1) gleichseitige, da $\overset{a}{b} \triangle c$ da $ab = bc = ac$
- 2) ungleichseitige,
 - 1) gleichschenkeligte $\overset{a}{b} \triangle c$ da $ab = bc$ und $\leq$ als bc
 - 2) völlig ungleichseitige, scalen.

- 2 in Absicht auf die Winkel
- 1 rechtwinkelig $\overset{a}{b}\Delta c$ da ab die Cathete; bc basis und ac Hypothenuse heißt
 - 2 schiefwinkelige
 - 1 spitzwinkelige, da alle 3 spitze Winkel sind 5
 - 2 schiefwinkelige, da ein schiefer ist
- 2 durch 4: dahin die 4ecke, diese sind
- 1 in Absicht auf die Seiten
 - 1 Parallelogramme
 - 2 Trapeze 10
- Alle Parallelogramme werden durch die diagonale Linie in 2 Theile getheilt. 2 Parallelogramme von einer Basis und Höhe sind gleich.
- 2 in Absicht auf die Winkel
- a mit rechten Winkeln: Quadrat, Rektangel 15
 - b mit schiefen Winkeln: Rhombus
- 3 durch mehrere Polygone, z.E. fünf etc, diese sind
- 1 regelmäßig, wenn alle Seiten und Winkel gleich sind
 - 2 unregelmässig, wenn alle Seiten und Winkel ungleich sind
- 2 durch krumme Linien, z.E. 20
- 1 Cirkel, dessen Mittelpunkt, Durchmesser, Radien, Sektor, Tangente, und Saite zu merken ist
 - 2 Ovalfigur und Ellipse
 - 3 Cylinder etc. etc.
 - 4 [*bricht ab*] 25

Polygon

Jedes reguläre Polygon ist = Triangel, dessen Basis die Seite des Polygons; Cathete die Perpendikular, aus dem Mittelpunkt zu einer Chorde gezogen.

Die Seite des Hexagons ist = dem Semidiameter.

30

Cirkel

gleiche Sehnen geben gleiche Bogen und v.v.

Eine Perpendikulare aus dem Center theilt Sehne und Bogen gleich v.v. Winkel an der Peripherie hat das halbe Maas des Bogens etc.

Triangel, deßen Basis die Peripherie des Cirkels, Cathete der Radius 35 ist = Cirkel.

Triangel sind gleich: wo 2 Seiten gleich

Im gleichschenkeligen Triangel sind die Winkel ad basin gleich.

Alle 3 Winkel gleich 180 Grad.

2. Triangel von einer Basis und Höhe sind gleich.

40

Triangel die Hälfte vom Parallelogramm.

Bei einem Rechtwinkligen Triangel ist das Quadrat der Hypothenuse gleich der Summe der Quadrate über den Katheten.

III

Physik Herder

Autor nimt promiscue aus einfachen Theilen und unendlich vielen einfachen Theilen. Die Theilung des Raums ist wie logische Theilung, in Gedanken: wirklich kan sie nicht seyn. Autor redt von dem Raum 5 einnehmen der Elemente, als wenn sie vor sich einen Raum einnehmen, eine figur hätten: das ist widerlich. Körper sind also nicht aus figurirten Elementen zusammengesetzt. Wenn in der Welt alles voll ist, so würde, da alles widersteht, flüßiges und vestes nicht von einander unterschieden seyn: so müsten also leere Zwischenräume 10 seyn. so auch der Autor: durch die Experimente: das dichteste, das Gold, wird klar durchsichtig. Responsio: Der beweis gehört nicht für den Anfang der Physik: — es verhalt sich mit der Luft, wie mit den Zitterungen durch die Luft, die Wände durchschüttert.

Es gibt zum wenigsten nicht ganz leere Zwischenräume.

15 Die gänzliche Undurchdringlichkeit zeigt keine Erfahrung und kein Beweis a priori. Da keine Materie auch durch die gröste Kraft aus ihrem Ort kan vertrieben werden.

24 Alle Theile haben vires repulsionis, das ganze vim expansionis.

28. Körper sind theilbar.

20 *Materia compositur impenetrabilitate. Corpus compositum impenetrabile determinat figurae.* Hier wird nie ein totum ideale, sondern reale, da alle Theile wirklich durch die Kraft der Anziehung gegen einander wirken. Sandhaufen also nicht ein Körper.

Theilbarkeit ist Real, = weil die Theile wirklich aus einander 25 verrückt werden; sie sind Substanzen. — unendliche theilbarkeit ist hier nicht auszumachen in der Physik, denn wir kommen in der Realtheilung nie auf einfache Theile, und wir dürfen nicht wissen ob die Menge unendlich ist. 30. In so fern die Elemente absolut einfache Substanzen sind: ob vielerlei Arten der Substanzen als wirkliche 30 bestandtheile der Materie seyn. — Nicht alle Elemente sind von einem gleichen Grade der substanziellen Kraft, weil die Art des Widerstandes unterschieden ist. — Sonst könnten viele Materien die verschiedne Dichtigkeiten nicht erklären, denn aber hangt die verschiedene Dichte von den viribus repulsionis: diese von dem

mancherlei Grad der Kraft ab. Sieht man die Elemente als blos Beziehungs weise auf den Körper: so müssen auch große Unterschiede der Kräfte derselben sein.

75 / Unter den mancherlei Materien hat eine subtilere Materie, deren Theile unter einer gröbern als in einem vehiculo eingeschlossen ist, 5 die durch kein Gefäß nie frei eingeschlossen werden kan, die abgezogen doch nichts dem Gewicht der Materie wegnimmt, die gröste Kräfte (Alten: sumta rector archaeus, quinta essentia nach den 4 Elementen). Wir indeßen können bei den Unterschieden der Kräfte nichts als die Anziehung und Zurückstoßung bemerken. Vieles von 10 den Unterschieden der Elemente ist unerforschlich. — Denn es wurde gezeigt, daß alles lebt — (Es ist philosophia pigrorum wenn man bey Körperchen stehen bleibt — Die Atomistische Philosophie mit Figur hat lauter Instrumente, nur fehlen überall die Kräfte: die Theile des zusammengesetzten Atomi laßen noch die 1ste Fragen übrig. Die 15 Chymie hat ein großes Licht gegeben — So wie Erfahrung überhaupt. — Das Meßer löst auf (Schwanzmerdam der Laus), Fäulnis löst noch feiner — Gährung — Doch das Feuer am feinsten (Chymici Mengmeister Scheidekünstler) Doch da die handlungen des Handwerks vom Philosophen sehr unterschieden sind: so sind sie nicht weit 20 gekommen. — Chymici die (Weise) den Stein der Weisen suchten theilten alles in sal, sulphur, et Mercurius. Die folgenden in Feuer, Waßer, Luft Erde, dies auch Barbare. — und quinta essentia (qualitas occulta) die specifische Kraft des Dinges, sie ist nie rein, sondern mit den 4 andern vermischt = Die Ungleichartigkeit der Elemente ist 25 verschiedner als man vermuthet, hat nicht blos 4 Arten: denn E. das Waßer selbst aus wie vielen verschiednen Theilen besteht? obs gleich keinen Geruch und Geschmack hat — ob gleich in der Chymie nichts verschieden. — Aber es ernahrt Asa foetida — wie balsam von Mecca, Aloe von Socofora, und zwar ganz allein? aus wie vielen verschiedenen 30 Theilen muß es bestehen. — Unsere Trennungsart ist zu schlecht, die verschiednen Ingredienzien einzusehen, weil wir sie wieder verbinden müssen.

Masse, nach deren großer Anziehung und Zurückstoßung Es wäre also thoricht von den Elementen der Sonne, Mond etc. zu handeln, 35 weil vielerlei Arten gemischt dasselbe machen. Das Vniversum aus Elementen, von verschiedner Art, deren Masse, und verschiedne Verbindung mit andern viele andere möglich macht. — Größe stellen wir uns entweder durch Zahlen vor, oder ahmen die Zahlen vor, so

weit wir kommen. — So wie die Größen allemal eine sinnliche Bewunderung erwecken: = so auch das Kleine: E. Boile, ein Körper in 30 Jahren sich stets bewegend ein haar breit weit kommt. 32.

⟨bricht ab⟩

Feb. 1st. ...
Feb. 2nd. ...
Feb. 3rd. ...
Feb. 4th. ...
Feb. 5th. ...
Feb. 6th. ...
Feb. 7th. ...
Feb. 8th. ...
Feb. 9th. ...
Feb. 10th. ...
Feb. 11th. ...
Feb. 12th. ...
Feb. 13th. ...
Feb. 14th. ...
Feb. 15th. ...
Feb. 16th. ...
Feb. 17th. ...
Feb. 18th. ...
Feb. 19th. ...
Feb. 20th. ...
Feb. 21st. ...
Feb. 22nd. ...
Feb. 23rd. ...
Feb. 24th. ...
Feb. 25th. ...
Feb. 26th. ...
Feb. 27th. ...
Feb. 28th. ...
Feb. 29th. ...
Mar. 1st. ...
Mar. 2nd. ...
Mar. 3rd. ...
Mar. 4th. ...
Mar. 5th. ...
Mar. 6th. ...
Mar. 7th. ...
Mar. 8th. ...
Mar. 9th. ...
Mar. 10th. ...
Mar. 11th. ...
Mar. 12th. ...
Mar. 13th. ...
Mar. 14th. ...
Mar. 15th. ...
Mar. 16th. ...
Mar. 17th. ...
Mar. 18th. ...
Mar. 19th. ...
Mar. 20th. ...
Mar. 21st. ...
Mar. 22nd. ...
Mar. 23rd. ...
Mar. 24th. ...
Mar. 25th. ...
Mar. 26th. ...
Mar. 27th. ...
Mar. 28th. ...
Mar. 29th. ...
Mar. 30th. ...
Mar. 31st. ...
Apr. 1st. ...
Apr. 2nd. ...
Apr. 3rd. ...
Apr. 4th. ...
Apr. 5th. ...
Apr. 6th. ...
Apr. 7th. ...
Apr. 8th. ...
Apr. 9th. ...
Apr. 10th. ...
Apr. 11th. ...
Apr. 12th. ...
Apr. 13th. ...
Apr. 14th. ...
Apr. 15th. ...
Apr. 16th. ...
Apr. 17th. ...
Apr. 18th. ...
Apr. 19th. ...
Apr. 20th. ...
Apr. 21st. ...
Apr. 22nd. ...
Apr. 23rd. ...
Apr. 24th. ...
Apr. 25th. ...
Apr. 26th. ...
Apr. 27th. ...
Apr. 28th. ...
Apr. 29th. ...
Apr. 30th. ...
May 1st. ...
May 2nd. ...
May 3rd. ...
May 4th. ...
May 5th. ...
May 6th. ...
May 7th. ...
May 8th. ...
May 9th. ...
May 10th. ...
May 11th. ...
May 12th. ...
May 13th. ...
May 14th. ...
May 15th. ...
May 16th. ...
May 17th. ...
May 18th. ...
May 19th. ...
May 20th. ...
May 21st. ...
May 22nd. ...
May 23rd. ...
May 24th. ...
May 25th. ...
May 26th. ...
May 27th. ...
May 28th. ...
May 29th. ...
May 30th. ...
May 31st. ...
Jun. 1st. ...
Jun. 2nd. ...
Jun. 3rd. ...
Jun. 4th. ...
Jun. 5th. ...
Jun. 6th. ...
Jun. 7th. ...
Jun. 8th. ...
Jun. 9th. ...
Jun. 10th. ...
Jun. 11th. ...
Jun. 12th. ...
Jun. 13th. ...
Jun. 14th. ...
Jun. 15th. ...
Jun. 16th. ...
Jun. 17th. ...
Jun. 18th. ...
Jun. 19th. ...
Jun. 20th. ...
Jun. 21st. ...
Jun. 22nd. ...
Jun. 23rd. ...
Jun. 24th. ...
Jun. 25th. ...
Jun. 26th. ...
Jun. 27th. ...
Jun. 28th. ...
Jun. 29th. ...
Jun. 30th. ...
Jul. 1st. ...
Jul. 2nd. ...
Jul. 3rd. ...
Jul. 4th. ...
Jul. 5th. ...
Jul. 6th. ...
Jul. 7th. ...
Jul. 8th. ...
Jul. 9th. ...
Jul. 10th. ...
Jul. 11th. ...
Jul. 12th. ...
Jul. 13th. ...
Jul. 14th. ...
Jul. 15th. ...
Jul. 16th. ...
Jul. 17th. ...
Jul. 18th. ...
Jul. 19th. ...
Jul. 20th. ...
Jul. 21st. ...
Jul. 22nd. ...
Jul. 23rd. ...
Jul. 24th. ...
Jul. 25th. ...
Jul. 26th. ...
Jul. 27th. ...
Jul. 28th. ...
Jul. 29th. ...
Jul. 30th. ...
Aug. 1st. ...
Aug. 2nd. ...
Aug. 3rd. ...
Aug. 4th. ...
Aug. 5th. ...
Aug. 6th. ...
Aug. 7th. ...
Aug. 8th. ...
Aug. 9th. ...
Aug. 10th. ...
Aug. 11th. ...
Aug. 12th. ...
Aug. 13th. ...
Aug. 14th. ...
Aug. 15th. ...
Aug. 16th. ...
Aug. 17th. ...
Aug. 18th. ...
Aug. 19th. ...
Aug. 20th. ...
Aug. 21st. ...
Aug. 22nd. ...
Aug. 23rd. ...
Aug. 24th. ...
Aug. 25th. ...
Aug. 26th. ...
Aug. 27th. ...
Aug. 28th. ...
Aug. 29th. ...
Aug. 30th. ...
Sep. 1st. ...
Sep. 2nd. ...
Sep. 3rd. ...
Sep. 4th. ...
Sep. 5th. ...
Sep. 6th. ...
Sep. 7th. ...
Sep. 8th. ...
Sep. 9th. ...
Sep. 10th. ...
Sep. 11th. ...
Sep. 12th. ...
Sep. 13th. ...
Sep. 14th. ...
Sep. 15th. ...
Sep. 16th. ...
Sep. 17th. ...
Sep. 18th. ...
Sep. 19th. ...
Sep. 20th. ...
Sep. 21st. ...
Sep. 22nd. ...
Sep. 23rd. ...
Sep. 24th. ...
Sep. 25th. ...
Sep. 26th. ...
Sep. 27th. ...
Sep. 28th. ...
Sep. 29th. ...
Sep. 30th. ...
Oct. 1st. ...
Oct. 2nd. ...
Oct. 3rd. ...
Oct. 4th. ...
Oct. 5th. ...
Oct. 6th. ...
Oct. 7th. ...
Oct. 8th. ...
Oct. 9th. ...
Oct. 10th. ...
Oct. 11th. ...
Oct. 12th. ...
Oct. 13th. ...
Oct. 14th. ...
Oct. 15th. ...
Oct. 16th. ...
Oct. 17th. ...
Oct. 18th. ...
Oct. 19th. ...
Oct. 20th. ...
Oct. 21st. ...
Oct. 22nd. ...
Oct. 23rd. ...
Oct. 24th. ...
Oct. 25th. ...
Oct. 26th. ...
Oct. 27th. ...
Oct. 28th. ...
Oct. 29th. ...
Oct. 30th. ...
Nov. 1st. ...
Nov. 2nd. ...
Nov. 3rd. ...
Nov. 4th. ...
Nov. 5th. ...
Nov. 6th. ...
Nov. 7th. ...
Nov. 8th. ...
Nov. 9th. ...
Nov. 10th. ...
Nov. 11th. ...
Nov. 12th. ...
Nov. 13th. ...
Nov. 14th. ...
Nov. 15th. ...
Nov. 16th. ...
Nov. 17th. ...
Nov. 18th. ...
Nov. 19th. ...
Nov. 20th. ...
Nov. 21st. ...
Nov. 22nd. ...
Nov. 23rd. ...
Nov. 24th. ...
Nov. 25th. ...
Nov. 26th. ...
Nov. 27th. ...
Nov. 28th. ...
Nov. 29th. ...
Nov. 30th. ...
Dec. 1st. ...
Dec. 2nd. ...
Dec. 3rd. ...
Dec. 4th. ...
Dec. 5th. ...
Dec. 6th. ...
Dec. 7th. ...
Dec. 8th. ...
Dec. 9th. ...
Dec. 10th. ...
Dec. 11th. ...
Dec. 12th. ...
Dec. 13th. ...
Dec. 14th. ...
Dec. 15th. ...
Dec. 16th. ...
Dec. 17th. ...
Dec. 18th. ...
Dec. 19th. ...
Dec. 20th. ...
Dec. 21st. ...
Dec. 22nd. ...
Dec. 23rd. ...
Dec. 24th. ...
Dec. 25th. ...
Dec. 26th. ...
Dec. 27th. ...
Dec. 28th. ...
Dec. 29th. ...
Dec. 30th. ...
Dec. 31st. ...

IV

Berliner Physik

Hier betrachten wir die Welt so ferne sie ein Gegenstand des äußeren Sinnes ist d.i. die Körper Welt.

Wir haben hier zu betrachten

- 5 1. Die Bewegungen der Materie
2. Ihre Erscheinungen und
3. die Gesetze der Bewegung.

Da wir alle Veränderungen in der Welt und der Körper selbst nicht anders erkennen als durch die Bewegung unserer Organe; so
 10 ist alles in der Physic auf die Bewegung zu reduciren. Alle Veränderung die ein Gegenstand des äußeren Sinnes, als eine äußere Erscheinung leidet, geschieht durch Bewegung. — Wir haben denkende und bewegende Kräfte. Die Welt als ein Gegenstand des äußeren Sinnes ist Phänomenon. Die Haupt Eigenschaft der körperlichen Substanz / ist Bewegkraft. Die Bewegung ist die einzige Con-
 15 dition wodurch etwas ein Gegenstand des äußeren Sinnes werden kann. Durch die Bewegung allein rührt etwas unsere Sinne. Kurtz die Bewegungs Kraft ist das erste principium der Möglichkeit äußerer Erscheinungen. 842

20 Anmerk: Die Substantzen die durch den innern Sinn erkannt werden, heißen denkende Wesen, und die durch den äußern Sinn Körper.

Wir wollen zuerst die Bewegung eines Punkts betrachten. Ein Punkt kann nach seinen verschiedenen Verhältnißen in Ruhe, auch
 25 in Bewegung seyn. Ruhe und Bewegung sind bloß Verhältnißmäßige Bestimmungen. Denn ein Ding kann in Ansehung des einen in Ruhe, im Verhältniß des andern aber in Bewegung seyn. Die Ruhe bey den Dingen wo wir uns kein / weiteres Verhältnis denken können, heißt
 absolute Ruhe. Eigentlich kann man von keinem Dinge absolute
 30 sagen, daß es in Ruhe oder in Bewegung sey, sondern nur allezeit relative, denn es kann etwas, das respective auf die Dinge der Erde in Ruhe ist, in Ansehung des Himmels Körper in Bewegung seyn.

Wenn wir uns in Ansehung eines Dinges bewegen, so scheint es als

wenn das Ding sich in Ansehung unserer ebenfalls bewege. Da nun alles relative und reciproce ist, so werden auch alle Bewegungen reciproce können gebraucht werden. Denn eben so viel Kraft als die bewegte Substanz a gegen b ausübt, eben auch so viel übt die ruhige Substanz b gegen a aus. Alle Wirkung durch die Bewegung ist also 5
 844 reciproce. — Bey / allen Bewegungen kann man sich denken 1. einen Raum 2. Zeit 3. Raum und Zeit zugleich d.i. die Geschwindigkeit. — Alle Bewegung wird als eine Linie betrachtet und diese kann entweder gerade oder krum seyn. Die Geschwindigkeit ist das Facit des Raums und der Zeit. Zwey Bewegungen bey denen die Zeit einerley 10 ist, verhalten sich wie die Räume, wenn aber die Räume gleich sind, so verhalten sich die Geschwindigkeiten umgekehrt wie die Zeiten. Dies war von der Quantitaet der Bewegung. Was die qualitaet betrifft, so ist jede Bewegung eine Linie, und diese entweder krum oder gerad. Dies gilt von der Bewegung absolute. Relative auf die 15 eine Fläche betrachtet, kann sie entweder senkrecht oder schief oder
 845 auch parallel seyn. Wenn ich mir einen Beweg / Punkt concipire, so kann ich mir eine zusammengesetzte Bewegung gedenken, diese Zusammensetzung kann entweder 1. in derselben Linie oder 2. in verschiedenen Linien die einen Winkel einschließen gedacht werden. 20 Es können also zwey Bewegungen verbunden werden

1. in einer Richtung und

2. in der entgegengesetzten. Diese heben einander auf, jene aber vermehren und vergrößern einander. — Sie heben einander entweder gantz oder zum Theil auf. — Werden zwey Bewegungen einem 25 Körper zusammengesetzt die einen Winkel einschließen, so hat man hievon diese Regel: Sie beschreiben die Diagonal Linie eines Parallelogramms, wo die beiden Kräfte den Seiten gleich sind.

846 / Wenn sich ein Körper gegen eine Fläche schief bewegt, so trifft er sie nicht mit seiner gantzen Kraft sondern mit einem Theil 30 davon, welcher der parallel Linie gleich ist: Ein jeder Körper aber der perpendicular auf eine Fläche fällt, trifft sie mit der gantzen Kraft.

Alle Bewegung continuirt von selbst in einer geraden Linie. Die gerade Linie ist auch eigentlich die continuetaet einer ebenderselben Bewegung. — Verläßt ein Körper in seiner Bewegung diese gerade 35 Linie, so muß eine fremde Kraft in ihn gewürket haben; verläßt er sie continuirlich, so hat auch eine fremde Kraft continuirlich in ihn gewürkt, z.E. in der Zirkel Bewegung etc.

Eine jede Zirkel Bewegung besteht

1. aus einer tangential-Kraft nach welcher der / Körper beständig ⁸⁴⁷ bestrebt ist, sich in gerader Linie fortzubewegen.

2. aus einer Centripetal Kraft welche die Bewegung des Körpers ⁵ beständig verändert, indem sie ihn nach dem Mittel Punkte treibt, ihn also beständig von der tangential Kraft abzieht und eine krumme Linie durchlaufen läßt. Die Centrifugal Kraft bedarf keiner fremden Ursache denn sie ist eine natürliche Folge von der tangential Kraft; dahingegen bedarf die centripetal Kraft continuirlich eine fremde ¹⁰ Kraft, sie muß unaufhörlich wiederholt werden die erstere aber nicht.

Die Kreiß Bewegung ist die einzige, welche in der Welt fort-dauren wird, denn die geradlinichte würde bald aufhören. — Die tangential Kraft heißt auch Wurfs Kraft.

Eine Kraft die beständig würkt, einen Körper / näher an sich zu ⁸⁴⁸ ziehen, schreibt man dem Körper zu. Die Kraft die die Sonne ausübt die Erde zu sich zu nähern, heißt die Kraft der Anziehung und ist nicht durch einen Stoß hervorgebracht, sondern sie wird immer ausgeübt. Würde sie nachlaßen so möchte sich die Erde nach der tangential Kraft bewegen.

20

Von der Mittheilung der Kräfte.

Ein Körper kann den andern nach zwey Richtungen bewegen: von sich oder zu sich, erste die treibende zweite die anziehende Kraft. Das sind die zwey ursprüngliche Kräfte. Durch die treibende Kraft suchen sich die Körper bis ins unendliche von einander zu entfernen. ²⁵ Alle Kräfte die aus einem Punkte entspringen, dehnen sich aus in Kugel Flächen und nehmen ab wie die quadrata diametrorum zunehmen. / Alle Körper bestehen aus solchen Substanzen die sowohl ⁸⁴⁹ eine treibende als auch eine anziehende Kraft haben. — Wenn a und b bloß anziehende Kräfte haben, so werden sie immer näher kommen, ³⁰ bis sie in einen Punkt m kommen; denn wir betrachten sie nicht als Körper. Im Gegentheil wenn die Körper nur treibende Kräfte hätten so würden sie sich ins unendliche entfernen. — Alle Materie entspringt aus diesen beyden ursprünglichen Kräften in der Natur. Wenn nur eine anziehende Kraft wäre so würde sie alle Körper ver-

nichten, indem sie in einen Punkt zusammenfließen; wäre nur eine treibende, so würde sich die Materie ins unendliche zertheilen.

Alle Materie ist eine im Raum bestimmte substanz. Da wo die an-
 850 ziehende und treibende / Kraft gleich ist, da ist der Raum der Materie. Die Undurchdringlichkeit ist kein eigenthümliches der 5 Materie, das aus dem Satz des Widerspruchs etwa könnte hergeleitet werden, sondern dazu wird eine Kraft erfordert; blos durch die Kraft der Repulsion ist die Materie undurchdringlich. Die elastische Kraft ist keine neue Kraft, sondern nur eine modification dieser allgemeinen treibenden Kraft, denn die Undurchdringlichkeit 10 ist selbst eine treibende Kraft. Ursprüngliche Kräfte laßen sich durch keine Vernunft, sondern nur durch die Erfahrung erkennen; man kann sie wohl einsehn aber nicht begreifen z.E. die Anziehung. Die Undurchdringlichkeit ist eine wahrhafte Kraft der Zurückstoßung und läßt sich deswegen doch eben so wenig begreifen. 15

851 So lange haben wir von den ursprüngli/chen Kräften geredt, jetzt wollen wir die abgeleiteten betrachten. Eine ursprüngliche Kraft ist, durch die eine Bewegung oder Widerstand aus der Ruhe wird, die abgeleitete aber, wodurch die Bewegung mitgetheilt wird.

Die Mittheilung der Bewegung ist nur durch die dazwischen 20 kommende ursprüngliche Kraft möglich, es muß in dem andern eine ursprüngliche Kraft liegen, dadurch er fähig wird, des andern Mittheilung anzunehmen. Was ist die Berührung und Entfernung? Was ist die Würkung in der Berührung und Entfernung? Die Berührung ist eine wechselseitige Würkung der Kraft der Undurchdringlichkeit 25 zweyer Körper. Der Anfang der Berührung heißt Stoß. Jede Würkung einer Materie auf die andere, ohne die Wechsel Würkung in der
 852 Ferne. Die Berüh/rung ist da, wo die treibende Kraft der anziehenden gleich ist. Die Undurchdringlichkeit besteht in der Würkung der treibenden Kraft, die da der Annäherung einer andern widersteht. 30 Alles was einer Bewegung widersteht, das muß auch im Stande seyn eine Bewegung hervor zu bringen, die eben so groß ist, als die, welcher es widerstehen kann.

In der Entfernung treiben sich die Körper nicht, sondern in der Berührung, denn die Berührung ist der Anfang der vis repulsivae. — 35 Begreiflich ist keine Grund- oder ursprüngliche Kraft, aber wohl verständlich.

Was ist die Materie? Wir wollen alles zergliedern ehe wir definiren. — Die Materie ist

1. etwas das einen Raum einnimmt. Einen Raum erfüllt es, wenn beide Kräfte, die auf / ihn wirken, einander gleich sind, oder das er- 853
füllt einen Raum was in ihm durch die Undurchdringlichkeit gegenwärtig ist. Die Materie ist

2. eine Substanz. Substanz ist ein perdurable subiectum actionum.

3. Alle Materie ist theilbar, weil sie im Raum ist. Alles was theilbar 10 ist, das ist zusammengesetzt. — Die letzte Eigenschaft der Materie ist

4. die Trägheit. Diese Trägheit besteht in der Leblosigkeit. Die Leblosigkeit der Materie besteht aber darinn, daß sie keine Bewegung von selbst hervorbringen kann.

15 Was ist ein Körper? Eine Materie, so ferne sie zusammenhängt und eine Figur hat. *Materia cohaerens figurata est corpus*. Die Materie ist also der Stof zum Körper. — Bey jedem Körper können wir uns denken die quantitaet der Materie d.i. die Masse oder die Größe der 554
selbst/ständigen Kraft, welche einer jeden Handlung des Körpers zum
20 Grunde liegt. — Können wir die Quantitaet oder Menge der Materie, aus den Theilen erkennen? Nein. Denn die Quantitaet der Materie bedeutet den Grad der Substanz, und wir können nur bey gleichen Körpern die Menge der Materie examiniren.

Die Körper sind der Quantitaet der Materie nach unterschieden, 25 so ferne sie bey einer gleichen Bewegung ungleiche Kräfte haben. Hieraus folgt

1. Körper die sich stoßen und anziehen, üben gegen einander eine gleiche Kraft aus, d.i. Wirkung und Gegenwirkung sind einander beständig gleich. Soviel ein Körper dem andern Kraft 30 mittheilt, mit eben so großer Kraft widersteht der andere.
2. Die Quantitaet der Bewegung ist bey zwey/en Körpern die auf 855 einander wirken gleich.
3. Wenn die bewegende Kräfte sich gleich sind, so verhalten sich die Geschwindigkeiten so wie die Massen. Sind die Maßen und die Räume in beiden gleich, so verhalten sich die Geschwindig- 35 keiten umgekehrt wie die Zeiten, sind die Zeiten und Massen

gleich, so verhalten sie sich wie die Räume. — Die Kraft eines Körpers ist das facit der Geschwindigkeit und der Masse, die Kräfte, die auf einander wirken sind entweder

1. lebendige oder 2. todte Kräfte.

Die lebendige Kraft ist die Kraft, die durch den Stoß oder durch 5 eine wirkliche Geschwindigkeit sich äußert. Die todte Kraft ist, die durch den Druck, oder den Anfang der Geschwindigkeit d.i. durch die Bestrebung sich zu bewegen, geschieht. Bloß durch die todte 856 Kraft werden die le/bendige mitgetheilt und laßen sich erzeugen. Ein deutlich Exempel ist an den Bällen die sich eindrücken laßen. 10

Ist die Materie ins unendliche theilbar? Diese Frage gehört eigentlich nicht in die Physic, sondern nur solche woraus Phaenomena abgeleitet werden können. Weder durch die Einfachheit, noch durch die unendliche Theilbarkeit können Phaenomenen herfließen. — Kein einfaches ist ein Gegenstand der äußern Sinne, denn nur was in Raum 15 oder Zeit ist kann wahrgenommen werden. Der Raum ist ins unendliche theilbar, der Raum ist die ursprüngliche Bedingung aller äußern Erscheinungen, also sind sie gleichfalls ins unendliche theilbar. — Keine Geschwindigkeit ist die größte, und es giebt auch keine kleinste. 20

857 Jede Materie so groß sie auch seyn mag ist / beweglich, für jede Kraft sie sey noch so klein. Die Menge der Masse ist also kein Hinderniß der Bewegung. — Alle Bewegung dauert ins unendliche fort, wenn nicht eine fremde und äußere Ursache hinzukommt, die sie aufhebt. Denn weil der Körper leblos ist, so kann er keinen neuen 25 Zustand anfangen.

Die ursprüngliche Anziehungs Kraft ist der Grund der Gravitation, und die ursprüngliche Zurückstoßungs Kraft der Grund der Undurchdringlichkeit und der Elasticitaet. — Die Gravitation wie sie auf der Erde angetroffen wird heißt Schwere. — Alle Körper sind 30 beständig bestrebt zur Erde zu fallen, nach der Direction, daß wenn die Linie continuirt würde, sie durch das Centrum der Erde geht. Von einem Körper, der den andern nöthigt, sich ihm zu nähern, sagt 858 man, daß er ihn anzieht. Die Schwere muß / vom Gewicht unterschieden werden. Die Schwere ist nichts anders als die Geschwindig- 35 keit mit der ein Körper sich bestrebt zu fallen und das Gewicht eine Kraft mit der ein Körper bestrebt ist zu fallen. Die Schwere ist allen Körpern gleich, alle Körper fallen mit gleicher Geschwindigkeit,

wenn wir von dem Widerstande der Luft abstrahiren. Sie sind aber nicht von gleichem Gewicht. Der Druck den ein Körper ausübt, in so fern er im Fall gehindert wird, ist Gewicht, und beruht auf der Quantitaet der Materie.

5 Die Kräfte verhalten sich wie die Quantitaet der Materie durch die Geschwindigkeit multiplicirt. Also wenn man nicht ausmacht, daß alle Körper in gleicher Zeit fallen, so könnte man nicht durch Gewicht die Quantitaet der Materie examiniren. — Die alten haben diesen / Satz auf gut Glück angenommen, in den neueren Zeiten ist
10 er aber durch die Luft Pumpen bewiesen.

Die specifische Schwere ist das Verhältniß der Gewichte in Proportion der Größen. Bey gleichen Gewichten verhalten sie sich wie die Volumina im umgekehrten Verhältniß, bey gleichen Größen gerade zu wie die Gewichte.

15 Die Bewegung des Körpers im Fall oder motus per gravitatem est acceleratus. Die Schwere des Körpers verläßt ihn in keinem Augenblick, also bleibt die treibende Kraft in dem folgenden Augenblick aus dem vorigten, und es kommt die Schwere die im 2ten Augenblick wirkt noch hinzu. Wenn der Körper in der ersten Zeit
20 1. Raum durchläuft, so fängt er in der 2ten Zeit seinen Lauf mit der Kraft 1. und es kommt noch eine dazu und würde 2. durchlaufen, /indem er aber 2 durchläuft komt noch 1. hinzu, und er durchläuft in
der 2ten Zeit 3. solche Räume als in der 1sten in der 3ten, 5. in der 4ten, 7 etc. Addirt man das zusammen, so wird in dem 1sten Augen-
25 blick 1, in 2 Augenblicken zusammen 4, in 3 aber 9 etc. Also in motu uniformiter accelerato verhalten sich die Räume wie die Quadrate der Zeiten. — Das war von der Bewegung der Körper im Fallen auf die Erde. Sie steigen wiederum von ihr motu uniformiter retardato. — Die Schwere findet man überall, auch auf hohen Bergen, hier nimmt
30 sie aber sehr merklich ab, welches man vermittelst der Perpendicular gefunden. — Sollten nicht die Körper außerhalb der Erde z. E. der Mond, zu ihr durch die Schwere getrieben werden? Ja, aber nicht mit / einer so großen, als die Körper die ihr näher sind getrieben
361 werden. Newton nahm an, daß die Schwere, so wie alle Kräfte die
35 aus dem Centro kommen, abnehmen, wie die quadrate der Entfernungen zunehmen. Die Kraft also die den Mond zur Erde treibt ist 3600 mahl kleiner (Quadrat von 60) als die welche die Körper auf der Erde haben. Jeder Körper in der Stelle des Mondes wird 3600 mal leichter seyn, als hier auf der Erde. Das gilt auch von allen Planeten

in Ansehung der Sonne. Man kann überhaupt sagen, daß sich alles in dem gantzen universo anzieht, alle Planeten ziehen sich wechselweise an. Das war Newtons Satz und er hat noch deßen Bestätigung erlebt. Denn als Jupiter und Saturn in conjunction waren, so konnte
 862 man recht deutlich sehen, wie ein Planet / den andern und deßen 5 Monde an sich zog. — Die Erde zieht jeden Körper und dieser wieder die Erde, man hat Erfahrungen, daß die Berge in Peru die Pendeln angezogen haben. Newton hat deutlich bewiesen, daß die Schwere keine abgeleitete, sondern eine Grundkraft sey, die nicht durch Stoß entstanden, sondern einem jeden Körper eigen ist. — Die Newtonische 10 Anziehung ist die im gantzen Welt Gebäude durch das Leere würrt. Die Kraft mit der die Körper zusammen hängen ist abgeleitet und nicht ursprünglich, denn wir finden daß die Körper nach keinen gewissen Regeln zusammen hängen, und daß die Kraft des Zusammenhangs sich nur in der Berührung äußert und so bald die Berührung 15
 863 aufgehoben wird plötzlich aufhört. / Die oberste Ursach aller abgeleiteten Kräfte ist der Äther. Man denkt sich bey ihm

1. eine unendliche Feinheit
2. daß er überall ausgebreitet und

3. unendlich leicht sey. — Ein Cubic Zoll von der untern Luft 20 würde in der Höhe von einem halben Erd Diameter einen solchen Raum ausfüllen als der Mond um unsere Erde beschreibt.

Die Folge der allgemeinen Attraction ist die Schwere auf der Erde und aller Welt Körper. Der Grund des Zusammenhanges ist auch die allgemeine gravitation aber durch den Äther. Er ist wie alle Materie 25 schwer. Er wird zu der Sonne und Planeten gezogen. Er ist so zu sagen eine sehr feine Luft, die viel weiter ausgedehnt ist. Der Druck
 864 deßelben / muß größer seyn an der Sonne als am Ende unseres Planeten Systems. — Was ist denn die Ursach daß die Körper durch den Äther zusammenhängen? Alle zusammenhängende Materie ist 30 anfänglich flüßig gewesen, und ein fester Körper hat seine Festigkeit nur dadurch, daß er vorher flüßig gewesen ist. Keine Flüßigkeit kann aber anders seyn als durch die Wärme. Die Wärme ist die innigliche Erschütterung des Körpers wodurch der Äther herausgetrieben wird. Der Zusammenhang kommt daher, daß indem der 35 Äther der inwendig ist durch die Wärme herausgetrieben wird, der äußere dieselbe zusammendrückt.

865 Der Grund der Elasticität ist die anziehende / und nicht die ausdehnende Kraft. Wenn eine Degen Klinge gebogen wird, so werden

nicht die Theile auf der Seite wohin sie sich bieget näher aneinander gebracht, sondern die Theile auf der entgegengesetzten Seite werden auseinander gezerret, und durch die Anziehung suchen sie sich in die vorigte Lage zu setzen. Wenn eine Kugel die andere stößt so werden
 5 die Theile nicht näher an einander gebracht so daß sie ein kleiner volumen einnimmt, sondern sie wird in a zusammengedrückt und in b und c dehnt sie sich aus.

Die elasticitas vera, wo sich die Theile wirklich näher bringen laßen und durch die treibende Kraft wieder ausdehnen, wird bey der
 10 Luft angetroffen. Die Luft läßt sich wirklich zusammen drücken. Was aber am merkwürdigsten ist, daß sich alle Körper auf Erden ⁸⁶⁶ zusammen drücken laßen, das Wasser um ein 10000 Theil. Wenn nur genugsam Kräfte sind so werden alle Körper condensirt. Condensibel ist jede Materie, aber nicht penetra- bel: der Grund der Undurch-
 15 dringlichkeit ist die zurückstoßende Kraft. Die Ursach warum er sich nicht gantz ausdehnt ist die Anziehung, aber vermittelt des Äthers.

Wärme und Kälte ist die Ursach des Spiels der treibenden Kraft. Wärme ist die innigliche Erschütterung der Theile der Materie in so
 20 ferne die Körper elastisch sind. Die Vibration einer Glocke und Saite ist eine Bewegung des gantzen aber nicht der Theile die nicht in gleicher und inniglicher Bewegung sind. Die Wärme ist also diejenige Kraft / wodurch die Theile des Körpers in eine innigste und gleiche ⁸⁶⁷ Bewegung gesetzt werden. Die Wärme ist die zweyte Kraft welche
 25 die Körper inniglich durchdringt und ins innerste wükt. Die Anziehung (Schwere) war die erste. Nur mit dem Unterschiede, daß die Anziehung eine ursprüngliche Kraft ist und immer wükt. Die Wärme aber nicht.

Weil alle Materie ursprünglich Kraft ist, denn sie folgt aus der
 30 zurückstoßenden Kraft, so muß die Wärme bis ins innerste durchdringen, denn sie bringt die elastischen Theile in gleiche Bewegung. Ohne Wärme ist kein Körper flüßig außer dem Äther, dieser ist eine ursprünglich flüßige Materie. Ohne ihn können wir keine Wärme Licht etc. erklären. Wenn er innerhalb dem Körper in Erschüt/terung ⁸⁶⁸
 35 gebracht wird, so ist die Bewegung hier größer als im leeren Raum, weil er an die Theile des Körpers stößt. Er wird mehr verdünnt und ausgedehnt, und der Körper wird flüßig, wenn die Erschütterung abnimmt und der Äther verdünt ist, so wird der Körper fest. Anfangs dauert noch einige Erschütterung unter den Theilen, je kälter er aber

wird desto mehr nimmt die Bebung ab, die Theile kommen näher an einander, und der Äther von draußen drückt immer mehr.

Phaenomena aus dem motu tremulo der Materie

1. Das Licht. Geht durch die Leere des Himmels und auch durch Körper als Glas etc. Wenn es durch einige nicht geht, so ist nicht die 5
869 Dichtigkeit, / sondern ihr besondrer Bau Ursach davon.

2. Wärme durchdringt alle Körper, aber mit dem Unterschiede, das Licht in einem Augenblick, die Wärme aber langsam. Ferner, Wärme breitet sich nach allen Seiten, das Licht aber geht nach geraden Linien und daher muß es nach den Entfernungen abnehmen. 10
Das Licht a. beleuchtet die kuglichte Fläche b.c.d. und daßelbe auch f.g.e. Die Kugel Flächen verhalten sich wie die quadrate der Entfernungen der diametrorum. Mit welcher Geschwindigkeit? Cartesius glaubt mit keiner, sondern in dem Augenblick da es entsteht, 15
ists auch überall zu sehen. Er stellte sich das Licht als viele 15
Kügelchen vor; wenn die erste berührt wird, so bewegt sich zugleich die letzte. Roemer, ein Schwedischer Mathematicus entdeckte zuerst, 20
870 daß das Licht einige Zeit brauche um sich fortzubewegen/, und zwar aus den Finsternissen der Trabanten des Jupiters, deren Anfang später als nach der Berechnung geschah; $\frac{1}{2}$ Viertelstunde braucht 20
das Licht der Sonne bis zu uns zu kommen.

Das System der Emanation nach Newton ist ein Ausfluß des leuchtenden Körpers. Nach diesem System müßten in der Entfernung die Lichtstrahlen sich so ausdehnen, daß sie auch Lichtleere Räume laßen. Euler vergleicht das Licht mit dem Schall und nach 25
diesem werden alle Theile auch in der Entfernung beleuchtet. Diese Meynung ist viel richtiger. Was der Ton in Ansehung des Schalls ist, das sind die Farben in Ansehung des Lichts. Was der Schall in Ansehung der Luft ist, das ist das Licht in Ansehung des Äthers.

Der Schall ist eine continuirliche gleiche Eintheilung der Zeit. 30
871 Es muß aber eine solche unendliche feine Ein/theilung seyn, daß wir sie ohne Bewustseyn wahrnehmen.

Die Farben sind Bebugen des Lichts die gleichzeitig, und so klein sind, daß wir sie nicht mit Bewustseyn wahrnehmen. Die Farben haben mit den Tönen eine so große Ähnlichkeit, daß es gleich- 35
falls 7 Hauptfarben wie 7 Haupttöne giebt.

Die Modification des Lichts durch dichte Körper giebt Farben. Es sind also keine Farben selbst ständig da, sondern sie entstehen durch

die Modification des Lichts, so wie durch die Modification des Schalles die Töne entstehn. Licht und Schall, Farben und Töne sind analogisch. Erstere entstehn durch Bewegung des Äthers, die zweiten durch Bewegung der Luft. Wie sehr diese beyde Arten analogisch
5 sind, kann man aus folgenden experimenten sehen. Wenn man / einen 872 Strahl durch ein Prisma fallen läßt, so verhalten sich die Intervalle der Farben, so wie die intervale der Töne auf einem monochord. —

Die Wärme besteht in motu tremulo aber nicht nach geraden Linien wie das Licht sondern sie breitet sich nach allen Seiten aus.
10 Der Punkt a breitet seine Wärme nach allen Seiten aus, theilt sie auch m mit und m wieder nach allen Seiten. Wärme wird allen Seiten mitgetheilt. — Keine Wärme geht durch einen leeren Raum aber wohl Licht. Denn Wärme bedarf einen Körper dem sie sich mittheilt, Licht aber keinen leuchtenden Körper dem es sich mittheilen könnte.
15 Licht ist eine ganz andere Bewegung als Wärme. Wo die Wärme keinen dichten Körper findt breitet sie sich auch nicht mehr aus; so wie z. E. / das Waßer in der Fontaine und in einem Faß sich durch 873 die Ausbreitung unterscheiden. In einem leeren Raum findt sich zwar Licht, aber keine Wärme weil da kein Körper ist, dem sie sich
20 mittheilen sollte.

Ein Körper ist durchsichtig, weil er die Erschütterung die er empfängt fortsetzt und zwar in derselben geraden Linie, und nicht dadurch daß er leere Zwischen Räume hat, wie Newton glaubte, weil er das Licht für einen Ausfluß ansah. Euler aber für die Erschütterung
25 des Äthers.

Ein durchsichtiger Körper ist, deßen elastische Theile in einer solchen selbständigen continuirlichen Verbindung sind, daß die Erschütterung continuirt werden kann. Ob man gleich sagen könnte daß das Waßer nicht elastisch sey, so sind es doch die Theile. — Durch
30 die / fremdartige Theile, durch die Verschiedenheit der Elasticitaet 874 wird die Durchsichtigkeit gehoben. Ebenso als wenn eine metallne Glocke einen weniger elastischen Körper berührt, so erstürbt so zu sagen der Schall, denn die Elasticität der beiden Körper ist einander nicht gleich; eben so ist es auch mit dem Licht. — Wenn draußen ein
35 Schall entsteht, so hört man ihn durch die Wand; die Erschütterung wird der Wand mitgetheilt und die pflanzt sich weiter fort; die Luft aber nicht. Die Wärme ist nicht die Erschütterung des Äthers in gerader Linie. Eine Wärme im Äther ganz allein findet nicht statt, denn es würde im Äther ein Theil, ein Punkt seyn, der rund um sich herum

die Wärme folglich auch das Licht ausbreiten könnte, und das ist doch nicht.

875 Ein jeder fester Körper wird durchs Schlagen, / Reiben, Preßen, Zerreißen etc. warm, denn dies sind alles Erschütterungen der Theile eines Körpers. Diese Wärme kann so weit continuirt werden, daß er 5 sich erstlich ausdehnt, und hernach bis auf den Grad gebracht werden, daß er flüßig wird. Bey der Festigkeit berühren sich die Theile unmittelbar, bey der Flüßigkeit aber ist der Äther dazwischen, und die Theile selbst schwimmen im Äther.

Der Äther ist das fluidum originarium. — Beym flüßigen Körper 10 werden die Theile nicht zertrennt, sondern nur durch jede fremde Kraft verschoben. Keine coacervation gantz feiner Körper kann gemahlen eine Flüßigkeit hervorbringen. — Die Flüßigkeit besteht darinn, daß die Theile sich durch die geringste Kraft in eine andere Lage bringen laßen. Um sie erklären zu können muß man ein fluidum 15
876 originarium annehmen. Dieses fluidum originarium ist zugleich elasticum.

Bey der Wärme war also der erste Haupt Abschnitt die Flüßigkeit. Bey heranwachsender Wärme wird aus der Flüßigkeit das Sieden, das ist derjenige Grad der Erwärmung, über welchen der 20 Körper keiner größeren fähig ist. — Es gibt keine feste Körper in der Natur, die nicht solten zuerst flüßig gewesen seyn. Kein Körper kann auch nicht anders feste werden, bis er vorhero flüßig ist. Der Äther muß vorhero alle Materie durchdrungen haben, und bey zunehmender Kälte herausgegangen seyn, worauf die Materie von dem äußern 25 Äther so zusammen gedrückt worden, daß sie feste Körper wurden. — Wenn der Widerstand der Theile der Elasticität des Körpers genau widersteht so siedet er und erhitzt sich nicht mehr; wird der
877 Widerstand kleiner / so dunstet er aus. Die Materien siedend nach Proportion ihrer verschiedenen Eigenschaften, als Waßer beim 212° 30 Quecksilber beim 600° des Fahrenheitschen Thermometer.

Beym Sieden einer jeden Materie findet man, daß Blasen vom Boden aufsteigen, das sind Dünste. Denn in dem Punkt der Berührung der Materie mit dem Keßel ist sie heißer als die übrige und wenn z.E. das Waßer einen Körper berührt der heißer ist als zu 35 seinem Sieden erfordert wird, so dunstet es aus.

Ein ander Phaenomen der Erhitzung ist da die Materie in Flammen gesetzt wird und brennt. Ein jeder Körper der brennt, wird in

Flüßigkeit versetzt, oder doch wenigstens die Theile des Körpers die in ihm flüßig seyn können. Die Flamme ist ein glühender Dunst von der besonderen Natur, daß er sich selbst in eine / innere agitation 878 versetzt. Das Flammen Feuer brennt nicht ohne Luft. Die Luft hält 5 die Wärme zusammen die ein Körper an sich hat, denn die Luft hält überhaupt alle electricische Kräfte zusammen. — Alles was die Wärme zusammen hält, das hält auch die electricität zusammen. Die Federn sind auch elastisch und halten die Wärme zusammen. Die Wärme und die electricitaet scheinen auf demselben Grunde zu beruhen, sie 10 sind nur in der verschiedenen Bewegung von einander unterschieden.

Kein Körper brennt inwendig, sondern nur auf der Oberfläche. Die Flamme ist ein erhitzter Dunst, und der Dunst steigt nur von der Oberfläche; so ist auch die Flamme beschaffen. Dieser Dunst (Flamme) ist von der Art, daß sich die Theile desselben wechselsweis 15 an/ziehen und zurückstoßen. Die innere agitation macht, daß die 879 Körper ein Licht geben können. Die Flamme geht aus, so bald die Luft fehlt. Ein jedes theilchen der Flamme ist electricisch, die Luft ist auch electricisch und diese verhindert, daß die electricische Dünste nicht austreten können. Diese Zurückhaltung verursacht eine Erschütte- 20 rung, und die Erschütterung das Licht. Die Flamme brennt desto behender je subtiler die Materie ist, je grober sie aber ist, desto heftiger brennt sie. Es brennt nichts als Oel und nichts als Oel brennt. Wenn ich es vor dieser Auflösung kenne so kenne ich es in ziemlich großem Maße. Das Oel ist besonders sehr leicht, wenn es aber mit 25 andern Theilen vermischt ist, so ist es schwerer als Waßer. — Ob es zwar an sich leichter / ist als das Waßer, so zieht es doch das Licht 880 stärker an. Das Brechen des Lichts richtet sich nach der Festigkeit, das Brennen aber nicht. Alle brennliche Substanzen die feste sind und gerieben werden können sind elektrisch.

30 Ein Geheimniß ist, wie eine Flamme alle combustibile Materie anzündt und auflöst. Wie kommt es doch daß so ein kleiner Anfang der Bewegung, sich so erstaunend ausbreitet und solche Kraft hat? Es scheint mit folgendem eine Aehnlichkeit zu haben. Die Fontaine springt, wenn man bloß den Stopfel wegnimmt, so lange als Waßer 35 vorhanden ist.

Die Gährung oder Fermentation ist von der Aufwallung effer- vescentz verschieden. Die effervescenz ist die Aufbrausung einer Materie / die aufgelöst wird. Viele Materien brausen auf wenn sie 881 vermengt werden. — Die Gährung entspringt in der Wärme

1. im vegetabilischen
2. im animalischen Reiche.

Die erstere ist eine geistige, die andere aber eine faule Gährung. Sie verbreitet sich in alle Theile und löset sie innigst auf. Die öhlichte Theile subtilisiren sich und werden brennlich. Bey der Flamme werden die Theile des Körpers in der Luft dissipirt; bey der Gährung aber aufgelöst. — Wenn bey den Gewächsen die geistige Gährung aufhört, so fängt die saure an, und endlich kommt die faule. Die Thiere aber gerathen gleich in eine faule Gährung, welches eine vollkommene Auflösung ist, dadurch die Theile in ihre erste Elemente zurückgehn.

882 / Die Luft ist zur Flamme, Gährung und Fäulniß nöthig. — Die Fermentation destruiert, sie producirt aber auch wieder von den verfaulten gantz verschiedne Geschöpfe. Es hat die Fermentation eine große Analogie mit dem Flammen Feuer. Die Gährung führt auch Wärme bey sich. Doch ist das alimentum ignis und die substanz der Gährung gantz von einander verschieden. Die eigentliche Auflösung geschieht durch flüssige Materie, und diese bewürkt entweder

1.) die Zertheilung einer Materie in subtile Theile (das Zertheilungs Mittel heißt in der Chemie mensura) oder

2.) es durchdringt die Materie innigst und verursacht eine complete Vermischung, sowohl des Auflösungs Mittels als auch der aufgelösten Materie. — Eine Flüssigkeit löst / die andre auf, aber auch feste Körper. — Einige Materien nehmen, wenn sie vermischt werden, einen größern oder kleinern Raum ein, als die volumina beider miscibilium betragen. So wird das Volumen kleiner wenn ich Metalle schmelze und sie hernach vermische, ein größeres wenn ich halb Metalle mit wahren mische. Alle Materie ist condensibel aber keine penetrabel. Wenn sich Materien auflösen, so muß in dem medio solvente nichts vom soluto visibel seyn.

Wenn sich Körper auflösen, so zeigt sich oft eine Effervescenz. Waßer löst Kalk auf und erhitzt sich; Säure auf Laugensalz ebenfalls. Wenn die Mischung vollkommen ist, so hört die Erhitzung auf. — Flüssige Materien lösen auch feste Körper auf und trennen den star/ken Zusammenhang der festen Körper (dies heißt solutio). Die Praecipitation (Fällung) der aufgelösten Materie aus dem Auflösungs Mittel geschieht, wenn man dem Auflösungs Mittel eine Materie giebt, die davon stärker angegriffen wird. — Nichts wird vom Waßer so stark angegriffen als Pottasche. Die Kräfte welche

durch die Körper gehn, lösen sie nicht auf und erwärmen sie auch nicht.

Von der Magnetischen und Electrischen Kraft und ihren Wirkungen.

5 Die Electrische Kraft geht durch und durch, und würkt nicht. Die magnetische Kraft aber bleibt bey einigen stehen und würket, bey andern aber durchdringt sie gantz und gar und würket nicht. Nur das Eisen und andere Magnete durchdringt der Magnet nicht, und würkt auf / sie. — Die erste Zubereitung des Magnets in der Natur ist uns 885
10 unbekannt, aber das kleinste Stückchen vom Magnet, ist vor sich ein besonderer Magnet, und hat ein Ende das sich nach Norden und ein anderes das sich nach Süden dreht. Auch eine jede eiserne Stange wenn sie perpendiculair steht, ist ein Magnet, der seinen Nord und Süd Pohl hat. Lieget sie aber horizontal, so ist sie bloß Eisen und
15 kein Magnet, denn sie hat keine bestimmte Pole. — Der Grad der magnetischen Kraft bey einer eisernen Stange ist klein, und um es magnetisch zu machen, muß man es mit einem Magneten Stein bestreichen. — Eine Stange Eisen wird auch magnetisch, wenn man sie mit einem andern Eisen stark nach einer Gegend reibt, oder auch
20 perpendiculair auf die Er/de fallen läßt, dadurch wird das untere 886
Ende der Nord und das obere der Süd Pol. Declination der Magnet-Nadel ist die Abweichung derselben von Norden und Inclination die Abweichung von der horizontalen Lage. Je weiter nach Norden desto perpendiculairer und je weiter nach dem Aequator desto
25 horizontaler stehet sie, bis etwas unter dem Aequator sie gantz horizontal liegt. Weiterhin nach Süden neiget sich die Südliche spitze der Nadel. Es muß doch in der Erde ein großer Magnet seyn aber nicht gantz in dem Mittel Punkte. — Außer dem Eisen würkt die Magnetische Kraft auch auf den Zitterfisch.

30

Von der Electricitaet.

Wenn zwey Körper an einander gerieben werden, so wird aus dem mehr ge/riebenen eine subtile Materie austreten, und der weniger 887
gerieben wird, wird sie in sich ziehen. Reibt man Hartz und Tuch

so wird das Hartz mehr gerieben und also aus ihm eine subtile Materie austreten, weil sie nun darinn nicht Raum find, so wird sie ins Tuch eingezogen. Bey Glaß und Tuch wird das Tuch mehr gerieben. — Diese subtile Materie ist wirklich da, und heißt der Äther, obs ein reiner oder wirklicher Äther sey, das ist ungewiß, es ist aber eine solche feine Materie da. 5

Positiv electrisch heißt ein Körper der mit der electrischen Materie angefüllet ist, und negativ electrisch, der davon leer ist. Es ist aber kein innerer Werth dazwischen, sondern es kommt nur darauf an, 888 wie die Körper gerieben werden. Glas pflegt man für Positiv / und 10 Hartz für negativ electrisch zu halten allein es kommt daher, daß wenn gleich die Hand mehr gerieben wird, so ist das Hartz um so viel weicher. — Der Körper wird mehr gerieben, der beständig in derselben Stelle gerieben wird, unter der Zeit daß der andere Körper seine Stelle verändert. Alle an sich unelektrischen Körper, die durch 15 kein Reiben elektrisch werden, heißen Conductores, aber ein jeder an sich unelektrischer Körper ist ein non Conductor, denn er hindert die electricitaet so, daß sie sich nicht weiter ausbreiten kann. Die Conductores nehmen die Electricitaet leicht an, und laßen sie auch leicht fahren, die non conductores nehmen sie schwer an, und laßen 20 sie auch schwer weg. Man pflegt die Electricitaet in Glaß- und 889 /Hartzartige einzutheilen. Die Haupt Art von der Glaßartigen ist die Luft.

Zwey ungleichnamige elektrische Körper ziehen sich an, sind sie von gleichnamiger electricitaet, so stoßen sie sich zurück. — Die 25 eigentlichen Edelgesteine sind von Glasartiger Electricitaet und leuchten etwas, wenn sie gerieben werden. Hartzartig elektrisch sind folgende, Bernstein, Schwefel und zwar im höchsten Grade Seide, Pech, Siegellack. Seide und Hartz sind auch non Conductores, weil sie selbst electrisch sind. Die Luft ist auch ein non conductor wenn 30 sie trocken ist, Waßer ist nächst dem Metall der stärkste conductor. Wenn in der Luft die Electricitaet groß geworden, so sind die Dünste in der Luft auch electrisch und können einen größern Grad als die 890 Luft / davon haben. Bildet sich nun eine Wolke aus diesen Dünsten, so ist sie selbst electrisch; sie kann es positiv oder negativ seyn. — 35 Zu gewissen Zeiten ist die Luft negativ electrisch, das heißt die Luft hat weniger electricitaet als der Boden. Wenn nun eine unelektrische Wolke über den Boden kommt so wird der Blitz von unten entstehn. In Sibirien geschieht dies oft. Die Wirkung ist gleich.

Der Blitz ist nichts anders als das Herausfahren der Electricitaet. Woher kommt der gewaltige Knall bey dem Gewitter? Eine Menge Pulver im freien Felde entzündet, macht keinen solchen Lärm, und doch hört man den Knall einer Kanone viel weiter als des Donners, 5 welcher kaum 3 Meilen / gehört wird. Die Ursache davon ist diese: 891 Die Luft widersteht der elektrischen Kraft, weil sie selbst elektrisch ist. Würde die electricitaet durch conductores aus der Wolke abgeleitet, so würde sie still übergehn. Ist aber Luft zwischen dem elektrischen und unelektrischen Körper, so geschieht ein Knall, weil 10 die electricitaet so viel Mühe hat die Luft durch zu bohren. Bey dem electrifizieren fühlt auch der Mensch den Schlag in den Gelenken, weil da ein discontinuum ist. Der Knall bey dem Geschütz geschieht auf einmal, bey dem Gewitter ist aber eine Reihe aufeinander folgenden Gepraßels, weil der Blitz durch die Luft wie durch Glas durch- 15 dringen muß. In der Weite kann das nicht einen solchen Eindruck thun, denn da kommt / es auf die Größe des Eindrucks in einem 892 Augenblicke an. Die Stärke wird durch die auf einander folgenden Knalle vermehrt. — Alle Electricische Materie und also auch die Gewitter ziehen sich nach den Körpern die der Länge nach ausgebreitet sind. Es muß doch also ein uns noch unbekannter Fluß der 20 Materie dabey seyn.

Die Electricitaet ist eine subtile Materie die alle Körper durchdringt, und woraus man, wenn man sie näher kennen lernen wird, viele Phaenomena herleiten kann. Es ist uns von ihr noch sehr 25 wenig bekandt, und sie ist für uns noch eben ein solches Geheimniß als die magnetische Kraft.

Zwischen diesen beiden Kräften ist eine so große Analogie, daß man sie vielleicht / bey einer näheren Kenntniß wird aus einem 893 principio herleiten können.

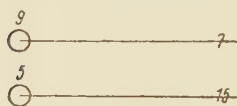
30 Der aër fixus kann auch hieher gerechnet werden, dieser ist ganz von der freyen Luft verschieden. Die Befreyung und der Uebergang desselben in einen Körper scheint große Veränderungen zu verursachen. Dieser aër fixus, der sogar in den Steinen sitzt; die electricische Kraft die in allen Körpern liegt und endlich die Magnetische 35 Kraft die auf alle Körper wirkt, die werden uns gewiß den Schlüssel zu vielen Natur Erscheinungen geben, wenn wir sie näher kennen werden.

RANDZEICHNUNGEN

1. Figur S. 77, neben Zeile 28—29 i. Ms. r. Rand



2. Figur S. 80, neben Zeile 1—2 i. Ms. r. Rand

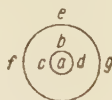


V: v = 63:4.

3. Figur S. 83, neben Zeile 5—6 i. Ms. r. Rand



4. Figur S. 84, neben Zeile 11—12 i. Ms. r. Rand



5. Figur S. 85, neben Zeile 10—11 i. Ms. l. Rand



V

Danziger Physik

Theoretische Physik

gelesen

Im Sommer HalbenJahre 1785

vom

Herrn Pr. Kant

Man hat 2 Methoden versucht die Physik zu behandeln. Die erste Methode war bloß metaphysisch d.h. sie wurde bloß nach Begriffen abgehandelt, aber diese Art des Vortrages kam mit der scholastischen Philosophie zugleich in Abnahme und man führte dagegen die mathematische Methode ein, welche die Körper zugleich construiert. Der mathematische Theil der Physic trägt die Gesetze der Wirkungen der Körper auf Körper vor und hat Principien a priori und unterscheidet sich dadurch von der Chemie welche die Gesetze der Wirkungen der Materie auf Materie vorträgt. Materie ist alles dasjenige was einen Raum einnimmt. Körper ist Materie so einen Raum einnimmt und eine bestimmte Figur hat. Die Mathematic reicht gar nicht zu, den chemischen Erfolg zu erklären oder man hat noch keinen einzigen chemischen Versuch mathematisch erklären können; daher ließ man die Chymie aus der Naturlehre aus, weil sie keine Principien a priori hat, indem hier nicht Figur noch Größe in Rücksicht kommt, sondern bloß die innigste Wirkung die eine Materie auf die andre hat. —

Der dritte Theil der Naturkunde ist die Naturbeschreibung welche die Verschiedenheit der Materien in Ansehung ihrer Kräfte und Eigenschaften vorträgt — dieses kann man bloß aus der Erfahrung hernehmen — und man kann hier mit der Mathematic fast gar nichts anfangen; aber wol setzt sie chymische Kentniße voraus sowie die Chemie wieder mathematische Kentniß der Natur —.

Die Physik nimmt ihre Principien a priori. —

Die Chemie schafft Principien a posteriori. Naturbeschreibung /aber hat gar keine Principien. Die historische Verschiedenheit kann ich daher bloß durch Beobachtung wahrnehmen. Die mathematischen Physiker schlossen sie daher auch aus der Natur Lehre aus. — Die Chymie hat sich in neueren Zeiten zur großen Vollkommenheit emporgehoben; sie verdient auch mit allem Recht den Anspruch auf die gesammte Naturlehre: denn nur die wenigsten Erscheinungen der Natur lassen sich mathematisch erklären — nur der kleinste Theil der Naturbegebenheiten kann mathematisch erwiesen werden so z.B. kann es zwar nach mathematischen Lehrsätzen erklärt

werden: wenn der Schnee auf die Erde fällt; wie sich aber Dünste in Tropfen verwandeln oder auflösen können, hier giebt die Mathematic keinen Aufschluß sondern dies muß aus allgemeinen Erfahrungsgesetzen der Chymie erklärt werden und es gehört zur Chymie immer Philosophie, denn es ist Sache des Philosophen: die 5
allgemeinen Gesetze der Wirkung der Materie durch Erfahrung zu finden und alles systematisch daraus herzuleiten — da sie eine große Quelle zur Erklärung der Erscheinungen des freien Willens und der Natur Begebenheiten sind. —

Es haben einige Gelehrte versucht die Chemie mit der Physik zu 10
verbinden als: Erxleben, der ein Capitel von der Chemie angefangen hat, aber das ist auch sehr dürftig: denn er redet von nichts weiter als von Auflösen und Niederschlägen. Lichtenberg hat es schon etwas weitläufiger vorgetragen.

Die Naturbeschreibung ist zur Vollständigkeit der Chemie noth- 15
wendig um die Manigfaltigkeit der Wirkung der Materie erklären zu können; da muß ich denn vorher / die Verschiedenheit der Materien durch die Naturgeschichte kennen. Sie ist das Substratum der Chemie und die verschiedenen Materien müssen anders Chemisch 20
behandelt werden.

Aus einigen Pflanzen erhält man ein Feuer Z. B. den spiritum nitri fumantem, die Beschreibung dieser Pflanzen gehört zur Natur Beschreibung; aber diese allgemeine Natur Beschreibung gehört nur in Ansehung der Benennung der Verschiedenheit der Materie der Körper zur allgemeinen Natur Kunde so z. b. wenn man die Frage 25
aufwirft ob flüssiges Laugensalz welches man im Mineral- und Pflanzenreich antrifft, nicht im Thierreich entstanden sey, da man mehrere phosphorische Säuren im Mineral Reich findet welche im Thierreich entstanden sind; so gehört wol die Beschreibung (Benennung) der verschiedenen Materien des flüchtigen Laugensalzes aber 30
nicht die körperliche Beschaffenheit zur allgemeinen Natur Kunde; und von sehr vielen Materien z. b. flüssigen kann man nicht einmal die Gestalt beschreiben und es ist auch da nicht nöthig die Körper zu beschreiben in denen diese Materien angetroffen werden.

Eine allgemeine Naturwissenschaft muß die Gründe nicht nur der 35
chymischen sondern auch der organischen Wirkungen enthalten. Wirkungen sind gewisse Gestalten die die Dinge bekommen.

Wenn man etwas aus der bestimmten Gestalt einer Materie erklärt, so heißt dieses die Organische Erklärungs Art. — Da wir nun

a priori nicht wissen wie (Materien organisiert werden) ein Körper aussieht; so müssen wir diese Erklärungs Gründe a posteriori hernehmen und diese Erklärungs Art wird auch bis weilen in der Physic angewandt. Die organischen Wirkungen können weder mechanisch i.e. nach mathematischen Gesetzen, noch dynamisch, noch nach chemischen Gesetzen erklärt werden. / Die Natur Geschichte gehört also nicht bloß in Ansehung der Materie sondern auch der Gestalten wegen der Organisation zur Naturlehre. Unsere Natur Erkenntniß ist historisch oder physica empirica und rational oder physica rationalis.

Unsre Natur Erkenntniß ist rational wenn wir die Gründe zur Erklärung der Erscheinungen der Natur blos a priori nehmen oder sie müßte mathematisch oder metaphysisch sein. —

Unsere Natur Erkenntniß ist historisch oder empirisch wenn wir diese Gründe aus der Erfahrung nehmen. Sie setzt Natur Beschreibung und allgemeine Principien der Naturwirkung voraus.

Oder angewandt, wenn wir die Principien a priori auf Erfahrungssätze anwenden.

In der allgemeinen Natur Beschreibung die auch zur Natur Kunde gehört muß nur so viel vorkommen als nöthig ist den Grund der historischen Wahrheiten überhaupt einzusehen oder es muß nur von der Organisation der Körper überhaupt und nicht einzelner Körper geredet werden. Z.E. das was allen Thieren gemein ist: Ihr Blutumlauf, Erzeugungs Art, Fortpflanzung usw. das gehört zur allgemeinen Naturlehre.

Zur allgemeinen Naturlehre gehört also: Mathematische Physic, Chemie und Natur Beschreibung die nicht weiter gehen darf als worüber man philosophiren kann.

Wenn Mathematic zur Natur Kentniß nöthig ist so fragt es sich: wie viel Mathematic ist nöthig, oder wie viel Mathematic man hereinbringen solle? Karsten ein sonst gewissenhafter Physiker hat zu wenig Mathematic und diese Frage ist überhaupt schwer zu entscheiden.

Natur Beschreibung und = Geschichte muß so unterschieden werden: jene ist die Darstellung der Dinge sofern sie im Raum zu gleich sind. Diese ist die Darstellung der Folgen und der mancherlei Zustände der Dinge sowie sie in verschiedener Zeit aufeinander folgen z.E. gehörts zur Beschreibung wenn man von dem Bloksberge und von seinen inwendigen Mineralien redet; hingegen zur Natur

Geschichte da muß erst ein Meer gestanden haben weil man Knochen, Muscheln etc findet.

5 / Aus der Chemie kommen hier nicht diejenigen Experimente vor, die zu besondern Absichten geschehen, sondern diejenigen woraus wir die Natur der Materie kennen lernen können und wie wir dabei 5 verfahren müssen. In der allgemeinen Chemie dürfen nicht alle willkürlichen Producte der Chemie vorgetragen werden; sondern sie ist bloß nöthig um einen deutlichen Begriff vom Scheiden zu haben.

Gewöhnlich braucht man statt des Worts Natur Beschreibung das Wort Natur Geschichte, es ist dies aber ein Mißbrauch. Erstere ist 10 die aus der Erfahrung gezogene Beschreibung der natürlichen Körper zu einer Zeit, letztere die Beschreibung der natürlichen Körper oder der Veränderungen der Natur in verschiedenen Zeiten, so z. B. würde es zur Natur Geschichte gehören, wenn iemand untersuchte ob unser Schwein nicht vom Hypopotamus abstamme. Zur Natur Beschrei- 15 bung: wenn man das Schwein beschreibt wie es itzt ist. Der Autor hat es nöthig gefunden den Chymischen Theil weitläuftiger zu behandeln als er auch etwas von der Naturbeschreibung wenigstens zum Theil in die allgemeine Naturlehre gesetzt hat weil wir die Materie doch kennen müssen. 20

Natur (im materiellen Sinn) heißt der Inbegriff aller Gegenstände der Sinne. Unsre Sinne sind nun zwiefach: innre und äußre. Der eine Gegenstand innerer Sinne ist Seele, der Gegenstand unserer Sinne i. e. der Dinge außer uns, Materie. Sie begreift also in sich Kentniß denkender und körperlicher Wesen. Die erste 25 heißt Psychologia und 2tens Kentniß körperlicher Natur, das ist die eigentliche Natur Kentniß oder Natur Kunde, Natur Lehre (oder *Physic scientia naturalis* — *physica*), die Kentniß der denkenden, wird in der *Metaphysic* angehängt und die Kentniß der körperlichen Natur heißt *philosophia naturalis*, wozu zwar auch die Psychologie 30 gehört, die man aber noch zu keiner besonderen Wissenschaft gemacht hat weil man noch zu wenig von der menschlichen Seele weiß. Dieser Name *philosophia naturalis* ist zu weitläuftig denn er begreift auch die Kentniß der denkenden Naturen in sich. Eigentlich versteht 6 man also itzt unter dem Namen / der Natur Philosophie bloß die 35 Kentniß der körperlichen Natur. — Auch weil die Physik einen weitläuftigern Umkreis hat so heißt sie daher schlechthin *philosophia naturalis*.

Natur (formaliter) bedeutet die Gesetzmäßigkeit der Bestimmungen eines Dinges. Jedes Ding hat seine Natur, der Natur ist entgegengesetzt das ohngefähr. Materialiter geht es aufs Object selbst, formaliter — auf die Art und Weise wie es bestimmt ist. Auf solche Weise würde die Naturphilosophie von allen Dingen gelten. Weil wir aber vom Gegenstand des innern Sinnes nur mit Schwierigkeit bemerkungen machen können und daher auch wenig haben so hat man a potiori die Physik Natur Philosophie genent. Die Natur Kentniß kann man unterscheiden in

1. Naturlehre. diese trägt die Gesetze vor nach denen körperliche Erscheinungen können erklärt werden; diese ist rational

2. Naturbeschreibung. welche die natürlichen Körper selbst beschreibt; diese ist empirisch

Die naturlehre kann gegründet werden 1. auf principien a priori diese heißt rationale Physic. Die Naturkunde könnte man physiologie nennen. 2. auf Principien a posteriori

Die rationale Physic ist

a. reine (Physiologia pura) wo alles aus bloßen durch die Vernunft a priori erkanten Principien hergeleitet wird.

b. angewandte applicata wo Gründe a priori in Verbindung mit Gründen a posteriori vorgetragen werden z.b. Ob Wirkung und Gegenwirkung gleich sind oder daß ein Körper der in einer Bewegung ist in derselben verharret, bis ein anderer Körper ihn fortstößt.

/ Die reine Physiologie ist entweder

7

A) Mathematic der Natur; diese ist die Natur Kentniß aus mathematischen Gründen oder aus der Construction der Begriffe, so daß alles in der Anschauung dargestellt werden kann.

B) Metaphysic der Natur; dieses ist die Kentniß der Natur aus bloßen Begriffen ohne alle Anschauung.

Die Mathematic der Natur (physiologia pura) heißt auch physica generalis. Sie ist das Fundament aller Natur Erkenntniß und der edelste Theil und hat den größten Nutzen. Sie ist itzt sehr erweitert, kann aber nur bei mechanischen Erklärungen gebraucht werden. Bei chemischen leistet sie keinen Nutzen; aber den erstern giebt sie Evidenz und eine anschauende Überzeugung.

Zur Metaphysic der Natur gehört z. b. die Lehre von der Attraction. Die Frage ob die Undurchdringlichkeit schon nach dem Satz des Widerspruchs kann ein gesehen werden oder ob noch eine besondere

Kraft der Materie dazu gehöret? Die Lehre von der unendlichen Theilbarkeit, dem leeren Raume etc. etc.

Diese Metaphysic der Natur kann zwar nicht auf Anschauung gebracht werden, ist aber doch der Mathematic derselben unentbehrlich, denn sie liegt dieser zum Grunde. Diese Metaphysic der Natur hat 5 bis itzt noch niemand ganz abgesondert von der mathematischen vortragen obs gleich die Mathematicer selbst gebraucht haben.

Alle Erkenntnisse der reinen Vernunft die nicht zur Mathematic gehören, gehören zur Metaphysic.

Die allgemeine Physiologie wendet Regeln die allgemein sind auf 10 Erfahrung an so z. b. untersucht sie: ob das Waßer ein vester oder flüssiger Körper sei, welches man aus der Mathematic der Natur gar nicht erklären kann.

Oder sie legt Erfahrungen zum Grunde, braucht sie aber nur nach allgemeinen Regeln welche in der rationalen Physic gegeben sind. Sie 15 ist auch rationale Physic, nur nicht purae.

s / Die Natur Geschichte (Physica totaliter empirica) liefert uns den Stof zur rationalen Physic.

Einen Physiker der bloß Kentniß der Natur Geschichte, nicht der rationalen Physic hat, nennt man einen Naturalisten. Dieser hat bloß 20 historische Kentniß, aber keine Einsicht aus der Vernunft. Wenn der Naturalist nicht zugleich Natur Philosoph ist; so wird er doch sehr eingeschränkt in seinen Erkenntnissen bleiben denn die Vernunft Begriffe lenken uns oft auf Erfahrungen.

Erfahrungen sind entweder

25

1. blosse Wahrnehmung (*experientia vulgaris*), wenn unsre Kentniß der Natur so beschaffen ist, daß sie iedem in die Augen fällt, z. E. daß das Wasser von einer Lehne herabfließet ist eine Wahrnehmung, daß die Sonne rund sey, daß sie leuchte, wärme.

2. künstliche Erfahrung (*experientia artificialis*) wenn man etwas 30 nicht mit blossen Augen sondern auf eine künstliche Art siehet z. E. durch Telescope.

Diese künstlichen Erfahrungen sind wieder

a. Beobachtungen *observationes* wenn ich meinen Sinn verstärke oder wenn die Kunst auf Schärfung meiner Sinne geht, z. E. wenn man 35 durch ein Vergrößerungs Glas die Insekten auf einer Fliege betrachtet.

b. Versuche *experimentum*. Wir setzen die Körper unter gewisse Umstände, in welche sie vor sich nicht würden gerathen seyn. Wenn

man das Object, welches man untersucht, verändert um es in diesem Zustande zu beobachten z.E. wenn man die Veränderungen eines Thiers unter der Luft Pumpe wissen will. Hieraus folgt, daß man mit der Sonne dem Mond und den Gestirnen zwar Beobachtungen aber
 5 keine experimente anstellen kann weil sie keinen Einfluß auf uns haben; denn man kann sie durch keine Kunst verändern. Bei einem Experiment verändern wir den Zustand der Materien und bemerken dann die Folgen.

/ Die Kentniß der Alten in der Natur wäre weit vollständiger ge- 9
 10 wesen da sie es durch Nachdenken ziemlich weit darin gebracht wenn sie nur mehr beobachtet und experimentirt hätten. Baco von Verulam, Kanzler von England, rieth zuerst die Natur durch Experimente kennen zu lernen und nach ihm hat man sich immer mehr aufs Experimentiren gelegt. Um Experimente zu machen bedient man sich
 15 gewisser Instrumente bei deren Gebrauch es auf den Witz des Beobachters ankommt um daraus den gehörigen Nutzen zu ziehen.

Man hat 2erlei Beweise durch welche man eine Sache in der Natur bestätigen kann.

1 Dogmatische wenn man gewisse Ursachen anführen kann wes-
 20 wegen etwas so geschehen ist und hat geschehen müssen.

2 Hypothetische wenn man eine Ursache, aus der sich eine Natur Begebenheit erklären läßt, bloß muthmaßet. (So ist das Copernicanische Welt System daß vernünftige Geschöpfe im Mond und in andern Planeten sind und Vulcane im Mond). Man muß aber damit sparsam
 25 seyn und praecaut, und eine hypothese die erst durch eine andre unterstützt wird, ist nicht mehr sehr wahrscheinlich. Wenn ein Arzt einen Patienten in Kur bekäme, der verschiedene ganz sonderbare Zufälle hat und er würde annehmen, daß Würmer die Ursache dieser Convulsionen wären, wie nent man eine solche Annahme? Von wo
 30 aus Amerika bevölkert ist, ob von der nordöstlichen Küste Asiens oder vom Westlichen Ende Europas. Ein ganzes auf solche Theorie gebauetes System würde man eine Hypothese nennen. So im Griechischen die Formation der Temporum.

Diese sind in der Natur Wissenschaft unvermeidlich. Die Wahr-
 35 scheinlichkeit der Beweise beruhet auf der simplicitaet der angenommenen Ursache. Die Hypothese ist also weit wahrscheinlicher bei der man alle Erscheinungen aus einer Ursache erklären kann, als dieienige wo man viele Ursachen braucht um die Begebenheiten zu erklären von der die Rede ist, denn hier ist schon zu viel Künstelei.

Die Natur Wissenschaft sucht die Phaenomene der Natur zu erklären. Dies kann geschehen:

1 aus zufälligen und 2 aus nothwendigen Ursachen.

Es sind viele Erscheinungen in der Natur von denen wir itzt zwar
 10 /die Ursache angeben können, die wir aber niemals a priori her- 5
 geleitet hatten und dies sind zufällige Ursachen und diese können
 uns nie eine Einsicht in die Natur geben z.B. wir wissen aus der Er-
 fahrung daß das Wasser bei einem gewissen Grad der Kälte Eis wird;
 aber wir würden wol niemals darauf gekommen sein, zu denken daß
 dies so geschehen müsse, wenn es uns nicht durch Erfahrung bekannt 10
 wäre.

In viele Erscheinungen der Natur haben wir eine Einsicht, d.h. wir
 können die bestimmte Ursache sagen, warum etwas geschieht und
 können die Folgen voraussehen, die diese Ursache haben müssen. So
 können wir z.E. eine Mondfinsterniß voraus sehen, denn wir haben 15
 eine Einsicht in die Bewegung und Beschaffenheit derjenigen Sinnes
 Körper die zu einer Mondfinsterniß erfordert werden und dies gehört
 zur mathematischen Natur Wissenschaft.

Unsre mehresten Kenntnisse der Natur beruhen nicht auf Ein-
 sichten sondern auf Hypothesen. Es ist iederzeit sehr unsicher von 20
 der Wirkung auf die Ursache zu schließen; denn von einer und eben
 derselben Wirkung können mehrere Ursachen sein.

Eine Hypothese ist nun nichts andres als der wahre Grund einer
 Erscheinung den man aus dieser Ursache am besten herleiten kann.
 Bei einer Hypothese muß man nichts annehmen von dessen Möglich- 25
 keit man nicht überzeugt ist; allein dies ist noch nicht genug sondern
 man muß auch überzeugt sein daß diese mögliche Ursache auch die
 wahrscheinlichste in diesem Fall sei.

Eine Behelfshypothese (hypothesis subsidiaria) ist eine solche die
 man annehmen muß um eine andre hypothese daraus her zu leiten. 30
 Eine solche Behelfshypothese macht aber die Wahrheit einer Sache
 höchst verdächtig.

11 / Die Arten der Erklärung in der Natur sind

1. Physisch nach dem Zusammenhange der Wirkungen und Ur-
 sachen. 35

2. Teleologisch nach der Verknüpfung der Mittel und Zweke. Die
 erste dieser Erklärungsarten ist die beste und obgleich die letzte in
 vielen Fällen nützlich sein kann, so muß sie doch beständig mit der

ersten verbunden werden. So z. E. daß die Raubthiere darum da sind, damit die Thiere die von vegetabilien leben, sich nicht zu stark vermehren und also das Pflanzenreich zerstören möchten, und damit die Raubthiere nicht wieder ganz die Graß freßenden Thiere aufreiben
 5 möchten, so vermehren sie sich nicht so stark, und der Crocodill der legt seine Eyer im Sande wovon viele zerstört werden. Dabei hat er einen steifen Naken: der Häyfisch hat seinen Rachen. Salz Lake Knochen von großen Raubthieren der fliegende Fisch. Und der Mensch ist das größte Raubthier. In England keine Wölfe, Hetztag,
 10 Fallen.

So macht sich schon Voltaire darüber lustig über die Sucht, überall manigfaltige Zwecke zu finden z. E. Nase und Brille. Das Beispiel vom Baum, daß unten die Aeste breiter und oben kürzer sind, damit sie die Regen Tropfen auffangen könnten; allein die untern sind älter,
 15 mithin auch länger. Es ist also die große Zweckmäßigkeit in der Natur. In Nord Amerika hatte man in einer Provinz Pennsylvania alle Krähen ausgerottet. Darauf fanden sie nach einigen Jahren eine solche Menge vom Umgeziefer. So giebt's ein Thier Ameisenbär oder Ameisenlöwe. Mäuse können eine große Landplage werden. Daß der
 20 Schnee sich auf hohen Gebürgen sammelt.

So könnte man sich einen Baum denken, der aus lauter kleinen Thierchen so bestünde, daß diese den Nahrungs Saft in die Höhe hinauf brächten.

Die physische Erklärungsart begreift zwei Arten unter sich:

25 1. die mechanische da man etwas aus schon vorhandenen Kräften erklärt. So erklärte zum Beispiel Cartesius das Auflösen der Krebssteine durch Essig mechanisch wenn er die Theile des Essigs als spitz annimmt die also in die Krebssteine eindringen da die Wärme die Theilchen als mit einem warmen Schlag in den Krebsstein treibt.

30 2. Dynamisch da man besondere noch nicht vorhandene Kräfte zum Grunde legt. In der Chymie erklärt man beinahe alles dynamisch. Die mechanische und dynamische Erklärungsart zusammen genommen machen die physico mechanische.

3. Organische da man etwas aus der Empfindungsfähigkeit eines
 35 Wesens erklärt, so erklärte z. B. Stahl die Wirkung der Organe auf die Eingeweide, daß sie — des Menschen Empfindung reitzen und der Körper auf die Seele, die Seele auf den Körper zurückwirkt. Wir betrachten bei allen Körpern die Materie aus der Art wie sie zusammen gesetzt sind. (z. E. Töpfer Lehm ist Materie, gebt diesem eine be-

stimmte Form so ist's ein Körper). Wollen wir die letzteren erklären so muß dies mechanisch geschehen und diese Erklärungs Art ist hier die beste. Wir müssen sie aber mit Mathematic verbinden, denn allein ist sie nicht zuverlässig genug weil wir viele Hypothesen von der
 12 Figur / der Theile dabei annehmen müssen. Wollen wir die Erscheinungen der Natur bloß dynamisch erklären; so verlieren wir dabei die Anwendung der Mathematic, welche doch in Erklärung der Erscheinungen der Natur so wichtige Vortheile leistet. Cartesius erklärte die Erscheinungen der Natur bloß mechanisch. Newton dynamisch mit Mechanic und Mathematic verbunden. Alle Natur Begebenheiten
 10 müssen natürlich erklärt werden, d.h. man muß einen Zusammenhang aller Erscheinungen zum Grunde legen nach beständigen Gesetzen, und man muß sich sehr vor zwei Erklärungs Arten der Alten hüten. Die erste ist.

1. Die Hypophysic. Da man weniger erklärt als man durch die Erfahrung erklären könnte. Dahin gehört auch die Erklärung per qualitates occultas wenn ich den Namen einer uns unbekannten Ursache zur Erklärung statt der Kenntniß der Ursache selbst gebrauche, Z.E. wenn ich sage: Es ist zwischen Wasser und Oel Antipathie die unbekannte Ursache der Unvereinbarkeit. Ferner
 20 die Erklärung per ἐντελεχειαν perfectio welches Wort zuerst von Aristoteles gebraucht worden. Die Scholastiker brauchten dies Wort sehr häufig wußten aber so wenig die Bedeutung desselben, daß einer derselben Hermolaus Barbarus den Teufel anrief, daß er es ihm erklären sollte. Leibnitz meint Aristoteles verstehe darunter Grund
 25 Kraft, Grund Vollkommenheit. Z.E. Wenn ein Huhn eine Ente aus einem Hühnerey ausbrütet: so fragt sich warum es nicht beide Küchel würden: da sagten sie denn: in dem einen ist Entelecheia des Huhns in dem andern der Ente. Sym- und Antipathie sind ebensolche
 13 Nothhilfen. Ferner die Erklärung per vim plasticam brauchten / sie
 30 als Grund von Erklärung der Fortpflanzungs Kraft.

Idiosyncrasie wenn man bei gewissen Dingen ganz besonders afficirt wird, z.E. Von dem Athem eines Menschen anders als von andern. Lambert kehrte immer das Gesicht weg wenn er mit jemand sprach weil er den Athem nicht vertragen konnte.

35

Per Antiperistasin da immer das Gegentheil geschieht z.E. Wenn hier einer stirbt, wird an einem andern Ort ein anderer geboren. Tancred hat peristasin universalem geschrieben diese Peristasie ist eben dasienige was die Schüler des Epicurs Isonomie nannten. Wer

viel per qualitates occultas erklärt ist zwar technisch gelehrter d.h. er weiß viele Kunst Wörter aber der wahre Geist der Gelehrsamkeit fehlt ihm.

Man muß anmerken, daß es oft erlaubt ist den Namen einer Ursache zu gebrauchen die wir nicht kennen nur muß man dies gestehen und dann ist es keine qualitas occulta, so gebrauchte Newton bei der Erklärung der Himmels Körper die Namen: attractio universalis und Leibnitz und Wolf werfen ihm mit Unrecht hier eine qualitas occulta vor, denn Newton gestand ja daß er die attraction nicht erklären könne sondern er überlasse es einem andern sie zu erklären; dies ist aber keiner im Stande zu erklären.

2. Hyperphysic da man etwas aus Gründen die über die Natur und über alle Erfahrung hinaus sind erklärt. Von der Art ist die Mystic da man alle Natur Begebenheiten auf geistige unsichtbare Wesen schiebet, über die man keine Beobachtungen anstellen kann, z.E. die Alchemie die sich zur Chemie wie die Astrologie zur Astronomie verhält. Die mystische Physic mag wol zu allen Zeiten gewesen sein. Ein gewisses Glück was sie in der Chemie hatten verleitete sie zum Aberglauben. Für diesem können uns bewahren echte Natur Wissenschaft und Experimente. Robert Fludd war ein Alchymist.

/ Geschichte der Natur Wissenschaft.

14

Ogleich die Griechen sonst in alle Wissenschaften sehr weit gekommen sind; so haben sie es doch nie versucht die Natur durch Experimente kennen zu lernen, wenn sie gleich sonst einige Kenntniß der Natur hatten. Thales war der erste unter den Griechen, der sich mit der Natur Wissenschaft abgab. Er erfand aber darin nichts neues so wie Pythagoras, Plato und selbst Aristoteles. Epicur ist der berühmteste Naturforscher der Griechen. Unter den Römern hat Plinius der ältere sehr viel in der Physic nachgedacht. Unter den neuern hat Baco von Verulam zuerst das experimentiren angerathen, nach ihm haben sich besonders Robert Boyle und Peter Gassendi mit der Natur Wissenschaft abgegeben, aber nichts neues erfunden. Cartesius in Frankreich und besonders Galileo Galilei in Italien haben die vornehmsten Entdekungen und Erfindungen in der Natur Wissenschaft gemacht. Auch die Academien der Wissenschaften zu London, Paris und Petersburg haben viele Bemerkungen und Entdekungen gemacht.

Zur Natur Wissenschaft kann man auch die Arznei Kunde rechnen. Unter den Aerzten ist der erste und vornehmste Hypocrates. Die Arznei Wissenschaft ist in England am besten beschaffen weil sich die Aerzte sehr viel mit experimentiren abgeben.

15

/ Abhandlung

5

Erklärung der vornehmsten Begriffe und einige Hauptbemerkungen. Das Mannigfaltige im Raum ist der Gegenstand unserer Sinne und der Inbegriff dessen ist Natur und zwar körperliche.

1. Raum. Wir müssen uns vor dem Dasein der Materie einen Raum denken, denn da die Materie vom Raum eingeschlossen so muß der 10 Raum eher da gewesen sein als die Materie.

Bei allen Körpern finden wir:

1. daß sie einen Raum einnehmen d.i. die Ausdehnung

2. die Eigenschaft eines ausgedehnten Wesens diesen Raum zu erfüllen. Dies ist die Undurchdringlichkeit (*impenetrabilitas*) d.h. die 15 Körper haben ein Vermögen zu verhüten, daß keine Dinge an demselben Orte sein können, wo sie sind.

Aus diesem folgt der Begriff der Materie. Ein ausgedehntes undurchdringliche (*extensum impenetrabile*) ist Materie.

3. Ein Raum der nicht von Materie angefüllt ist, ist ein leerer 20 Raum (*Vacuum*).

4. Materie in Ansehung der Figur und Größe bestimmt, heißt Körper.

5. Die Figur ist qualitaet des Raumes den eine Materie einnimt. Quantitaet des Raumes den ein Körper einnimt heißt Volumen. 25

6. Die Größe der Quantitaet der Materie heißt Masse.

7. Die Quantitaet der Materie in proportion des Voluminis (gleiche Räume und Volumina) heißt Dichtigkeit. Ein Körper ist dichter, wenn er bei einem kleinern Volumen eine größere Masse hat. Je mehr also ein Körper Masse und je weniger Volumen er hat, desto 30 dichter ist er und es findet hier also ein umgekehrtes Verhältniß (*proportio inversa*) statt. Alle Dichtigkeit kann zum Bruche gemacht werden, wenn man die Quantitaet zum Zähler, das Volumen zum

Nenner macht z.B. $\frac{6\%}{12\%}$ Quant. Man kann hier auch das Verhältniß

16 der Dichtigkeit zweener Körper auf folgende Art berechnen, / wenn 35 z.B. die Quantitaet eines Körpers 6% das Volumen 12 zoll, die

Quantitaet des andern 16 Loth das Volumen 10 zoll beträgt, so richtet man die Brüche ein:

			6	2
	6 %	16	60	10
5	12 zoll	10 zoll	192	32
				5
				16

und bekommt denn heraus, daß sich der erste Körper zum zweiten in Ansehung seiner Dichtigkeit wie 5 : 16 verhält.

Anmerkung: Je größer der Nenner eines Bruchs ist desto kleiner ist der Bruch selbst und je kleiner der Nenner eines Bruchs ist, desto größer ist der Bruch selbst, so verhält es sich auch hier bei der Dichtigkeit der Körper.

8. Die nicht erfüllten Räume in einem Körper oder ein leerer Raum innerhalb eines mit Materie erfüllten heißt intervallum, Zwischen Raum. Dieser kann zwar relative vacuum sein aber auch absolute vacuum, z.E. bei einem trocknen Schwamm sind viele Löcher, aber er ist nicht absolut leer denn es ist Luft darin, sondern bloß in Ansehung der Materie, hier des Schwamms.

Noch sind einige Kräfte der Körper zu merken:

1. die treibende Kraft der Körper ihre Entfernung zu vergrößern suchen.

2. die anziehende Kraft der Körper ihre Entfernung zu verringern suchen. Bei einem ieden Körper müssen wir uns eine treibende und anziehende Kraft denken. Finden wir aber, daß die Körper dennoch in gleicher Entfernung bleiben; so müssen wir annehmen, daß diese Kräfte an beiden Körpern gleich stark sind und sie also durch sich selbst gehindert werden auf einander zu wirken. Berührung ist die Wirkung und Gegenwirkung zweier Körper auf ihrer Oberfläche und ist die Wirkung der Undurchdringlichkeit.

Die Anziehung zweener Körper ist der Zusammenhang derselben. Grund Eigenschaften der Körper die aus dem Vorigen können gefolgert werden.

Jede Materie ist beweglich.

z.E. alle Canonen gehen rückwärts denn indem sich das Pulver ausbreitet so stößt es sich an und treibt die Kugel fortwärts und die Canone wird rückwärts gestoßen.

Man kann darüber zu scrupuloesen Streitigkeiten kommen, z.E. Hudibras spottet darüber indem er fragt: wie weit ein Floh, wenn er

in die Höhe springt, die Erde bewege — bewegt wird die Erde wirklich dadurch.

1.) Alle Körper sind ausgedehnt.

2.) Alle Körper sind theilbar.

3.) Alle Materie beharrt, wenn wir gleich ihre Form oder ihr 5 Volumen zerstören.

4.) Alle Materie hat Kräfte. Die Kraft kann keinem Körper gegeben werden, wenn er sie nicht schon hat, aber bestimmen können wir sie: diese Kräfte sind treibende und anziehende (siehe oben).

Bemerkungen über den Raum

10

Der leere Raum ist zwiefach:

1. absolut worinn gar nichts enthalten ist; ein solcher leerer Raum läßt sich gar nicht denken.

2. Comparativ wenn ein Raum im Vergleich mit andern für leer zu halten ist; so sind z.E. die Öffnungen eines Schwammes com- 15 parativ leer aber nicht absolut denn sie sind mit Luft angefüllt. Zum Raum gehören alle Gegenstände unserer Sinne.

18

/ Eigenschaften der Körper

Alle Körper sind impenetrable oder solid d.h. sie nehmen einen Raum ein und verstatten keinem andern Körper in diesem Raum zu 20 sein. Der Raum widersteht keinem Körper in denselben ein zu dringen sondern der Widerstand kommt von der Materie mit welcher der Raum angefüllt ist. Penetrabel ist etwas dessen Raum ganz erfüllt werden kann und nicht hindert daß andre Dinge nicht einen Theil des Raums einnehmen sollten. Impenetrable kann doch condensible 25 sein. Incondensibel ist eine Materie die alle Dinge verhindert, auch nicht einmal zum Theil in ihren Raum einzudringen. Condensibel ist, daß das Ding andern eindringenden zwar Widerstand leistet, d.i. entgegenwirkt — aber doch nicht hindert daß noch andre Körper einen Theil des Raums einnehmen sollten. Dieienige Kraft der Materie, die 30 in einem Raum, in welchem sich die Materie befindet, Widerstand leistet, heißt die Impenetrabilitaet; diese setzt voraus einen Widerstand gegen bewegende Kräfte, entweder Condensations Kraft andre zusammen zu ziehen und Expansions Kraft sich auszudehnen. — Hätte nicht ieder Körper diese Kräfte so wäre kein Widerstand; wenn 35 einer condensirt, so expandirt sich der andre und die expansive Kraft

muß also der Compression Widerstand leisten. Die Kraft einen Raum zu erfüllen ist eine expansive Kraft und heißt Undurchdringlichkeit nicht weil noch ein anderer Körper hineindringen könnte sondern weil er nicht durch dringen kann. Priestley hats eingesehen, daß hier expansive Kraft ist. Eine iede Kraft hat nun ihre Grade, und es ist keine Bewegung die größte, folglich auch keine Kraft; aber obgleich nun alle Materie impenetrable ist, so ist sie doch condensible d.h. iede Materie kann von einer andern Materie die eine größere Kraft hat zusammengedrückt werden. / Sie kann also in etwas in diese ein-
 10 dringen; aber so kann sie nicht zusammen gedrückt werden, daß eine andre ihren Raum ganz einnehmen kann, denn alle Körper haben eine anziehende und forttreibende Kraft und iemehr man einen Körper mit Gewalt zusammendrückt desto größer ist auch die Kraft der Forttreibung oder der Widerstand. Z.E. bei einer Materie die
 15 einen Zoll groß ist wird die treibende Kraft noch einmal so stark sein, wenn man ihn auf einen halben Zoll zusammendrückt, denn iede Kraft ist in iedem Puncte um so viel größer als der Raum kleiner ist den sie vorher einnahm — es wirkt also die expansions Kraft in iedem Puncte doppelt — und wird sie 1000 mal mehr zusammengedrückt; so ist auch
 20 der Widerstand 1000 mal größer. Je kleiner also die Entfernung der Materie von demjenigen Körper ist von welchem sie zusammen gepreßt ist, desto größer muß auch die Kraft des Widerstandes sein folglich wenn die Körper unendlich klein oder in einem Punct zusammen gepreßt sind; so wird auch eine unendliche Kraft des Wieder-
 25 standes erfordert. Da nun keine Kraft unendlich sein kann, so können die Körper auch nicht unendlich zusammen gedrückt werden, die Materie ist also nicht penetrabel. Da aber der Raum unendlich ist; so kann der Körper millionenmahl zusammengedrückt werden, und nimt doch einen Raum ein. Dazu würde also eine unendliche Kraft
 30 erfordert, die unendlich größer wäre als alle andre. Unendliche Kraft aber und doch gegeben oder vollendet ist ein Widerspruch, daß aber der Raum unendlich sey, kann mathematisch erwiesen werden. Die meisten Physiker meynen, Undurchdringlichkeit liege schon im Satze des Widerspruchs.

35 Alle Materie die extensive Kraft hat ist condensibel obgleich impenetrabel. Vorzeiten glaubte man das Wasser wäre incondensibel /und nicht solida (maßiv kein leeres) ist dem leeren entgegengesetzt. 20

Ein Körper ist vest dessen Theile nicht durch iede Kraft können verschoben werden. Sie thun einen Widerstand nicht blos der Tren-

nung sondern auch der Veränderung des Zusammenhanges. Sie widerstehen der Kraft die bestrebt ist ihre Berührung aufzuheben. Körper hängen zusammen so fern sie ieder Kraft widerstehen die sie zu trennen trachtet — die Festigkeit der Materie beruht gar nicht auf ihrem Zusammenhange. Es giebt flüssige Materien die viel mehr⁵ zusammenhängen als einige veste Körper. Z.E. Queksilber. Briegmann ein Holländer nahm ein Stükchen Papier / und gründete sich^{20a} auf einen Versuch den die Academie in Bologna angestellt hatte; man füllte nemlich eine goldene Kugel, die zu und auf zu schrauben war, mit Wasser und legte sie unter eine Obst Presse und das Wasser¹⁰ schwitzte durch und daher glaubte man es lasse sich nicht zusammendrücken. In der Folge fand man, daß dieser Versuch nicht richtig angestellt worden, die Kugel hatte nemlich eine Borste bekommen, die sich so gut zusammenschloß, daß mans mit bloßen Augen nicht bemerkte, und durch diese war das Wasser ausgeschwitzt.¹⁵ Hernach bewieß Pr. Zimmermann in Braunschweig daß sich alle Materie, so gar Gold, obgleich dies am wenigsten, zusammendrücken lasse und Canton in England bewies schon vor ihm daß, wenn das Meer 1000 Fuß tief ist so muß es durch seine eigne Schwere sich so zusammendrücken daß es 70 Fuß niedriger steht als wenn es nicht²⁰ zusammengedrückt wäre.

Die Materie erfüllt den Raum durch expansive Kraft. Ueber iede Kraft kann noch eine größere Kraft gedacht werden, die die eine expansive Kraft condensirt. Können wir uns keine unendlich expansive Kraft denken; so ist immer eine andre expansive Kraft, die²⁵ größer ist und sie condensirt. Also hat ieder Körper condensive Kraft. Da die Körper vim expansivam haben, warum breiten sie sich dann nicht von selbst aus? Responsio. Sie haben auch eine vim attractivam wodurch die Theile sich einander anziehen und diese beiden Kräfte sind gleich stark — wäre bloß die expansive Kraft so³⁰ würde die Materie den Raum nicht erfüllen, sie würde aber unendlichen Raum erfüllen und also leeren Raum machen. Daß also der Körper einen bestimmten Raum einnimmt, kommt von der vim attractiva und expansiva her. Wenn die Materie keine expansive Kraft hätte wäre er leer; wenn sie keine attractive Kraft hätte wäre er auch leer.³⁵

Jeder Körper hat eine Figur i.e. die Grenze wie weit sie expansive reicht, und die Grenze ist wo attractive und expansive Kräfte gleich sind.
²⁰ / Die weichen Körper gehören mit zu den starren, die weichen sind den harten entgegengesetzt. Dieses Starrsein kann klein sein und

dann ist er weich; ist er groß so ist er hart. Ist der Widerstand unendlich klein so ist gar kein Widerstand. Es ist flüßig Speichel, Blut und Honig sind etwas starr. Wachs ist starr, wird aber weich.

Zusammenhang ist die Anziehung bei der Berührung. Alle Theile des Wassers ziehen sich an. Die Anziehung in der Form als die magnetische ist kein Zusammenhang. Der Grad des Zusammenhanges macht nicht den Unterschied zwischen weich und hart aus. Der Zusammenhang widersteht der Trennung und Trennung ist die Aufhebung der Berührung. Beim Verschieben hört aber die Berührung nicht auf.

4. Bewegung ist die continuirende Veränderung des Orts oder da ein Körper nach und nach in allen Zwischen Räumen zwischen dem einen und dem andern Orte gegenwärtig ist. Bei der Bewegung haben wir folgende Stüke zu merken:

a. die direction der Bewegung; diese ist die gerade Linie in der sich der Körper bewegt. Hier muß man auch die Richtungen merken nach welchen sich ein Körper bewegt. Die Bewegung, die in einer krummen Linie geschieht, heißt die krummlinigte Bewegung *motus curvilineus*. Die Gegend der Bewegung muß man von der Direction der Bewegung unterscheiden. Man sagt z. E. von den Welt Körpern daß sie sich von Abend nach Morgen bewegen; dies ist aber nicht von der Direction zu verstehen; denn sonst müßten sich die Körper von Morgen nach Abend in einer geraden Linie bewegen. Da dies aber nicht geschieht; so müssen wir dies von der Gegend verstehen nach welcher sich die Körper bewegen.

b. die Qantitaet der Körper beruht:

1. Auf der Masse der Materie die bewegt wird.

2. Auf der Zeit in der die Materie bewegt wird.

Je mehr Masse ein Körper hat, desto geschwinder ist auch seine Bewegung. Geschwindigkeit ist die Größe des Raums in Vergleichung der Zeit darinn ein Körper diesen Raum durchlaufen ist.

Die Qantitaet der Bewegung können wir durch Brüche berechnen; der Raum ist der Zähler, die Zeit der Nenner. Z. E. Wenn ein Läufer in 5 Stunden 3 Meilen läuft, ein anderer aber in 10 Stunden 8 Meilen, so berechnet man ihre Geschwindigkeit auf folgende Weise:

			5
3 Meilen	8 Meilen	30	6
5 Stunden	10 Stunden	25	5

Also verhält sich die Geschwindigkeit dieser Läufer wie 6 zu 5 oder wenn der eine 6 Meilen läuft — der andre nur 5. Je größer die Zeit ist in welcher ein Körper einen Raum durchläuft desto geringer ist seine Geschwindigkeit und so auch umgekehrt, z.E. wenn ein Pferd in einer Minute 2400 Schritte läuft, ein Vogel aber in einer Minute 800 Schritte fliegt, so ist ihre Geschwindigkeit

22 / Celer. equi	2400 Schr.	Celer. avis	800 Schr.	
	<u>12 Minut.</u>		<u>4 Minut.</u>	
2400	800	\ also ist die Geschwindigkeit gleich		
4	12	groß;		
<u>9600</u>	<u>9600</u>			

10

fliegt aber der Vogel in 4 Minuten 1200 Schritte so ist die Geschwindigkeit des Vogels größer als des Pferdes

Cel. equi	2400 Schr.	Cel. avis	1200 Schr.	
	<u>12 Minut.</u>		<u>4 Minut.</u>	
2400	1200			
4	12			
<u>9600</u>	<u>2400</u>			
	12	12	4	
	<u>14400</u>	12	3	
	9600	8	2	

15

20

Also verhält sich die Geschwindigkeit des Vogels zu der Geschwindigkeit des Pferdes wie 3 zu 2 oder in der Zeit da das Pferd 200 Schritte läuft, fliegt der Vogel 300 Schritte.

c. die Qualitaet der Bewegung. Will man diese berechnen so multipliciret man die Masse der Bewegung als z.E. Wenn ein Körper von 1 Pfund 2 Fuß durchläuft in der Zeit daß ein anderer Körper von 3 Pfund eben denselben Raum durchläuft so ist der letzte 3mal so geschwind als der erste. Z.E.

1 ℥	3 ℥	2	
<u>2 Fuß</u>	<u>2 Fuß</u>	2	1
		6	3

30

d. die Realitaet der Körper

/ Der Raum wird erfüllt durch attractive und expansive Kräfte. Un-²³
durchdringlichkeit kann man besser vis repulsiva nennen. Des Newton
attractio universalis ist die Ursache der Schwere, welches a priori
schon nöthig ist, um der expansiven Kraft zu widerstehen, und auch
5 aus der Erfahrung von der Bewegung der Himmels Körper ge-
schlossen werden kann. Als der Krieg von England bei den für Cook
vorgeschossenen Summen was erübrigt hatte, so wollte er, sie sollten
dafür ein Experiment machen. Sie maßen daher die anziehende Kraft
eines Berges und fanden auch den Grad desselben. Bei großen
10 Körpern ist es daher merklich.

Bei jedem Körper ist schon vis attractionis oder condensiva, wirkt
nun eine andre Kraft auch condensiva noch auf den Körper so muß
sie etwas in den Raum eindringen es mag auch noch so wenig sein.

Die Attraction kann sein entweder der Theile gegen einander, oder
15 gegen andre. Durch die eigne Anziehung könnten die Theile doch
keinen bestimmten Raum einnehmen — alle Körper haben daher
eine anziehende Kraft gegen (unter) einander — die Himmels Körper
ziehen den Aether an sich und dieser drückt wieder auf alle Himmels
Körper, indem sie ihn anziehen. Diese Anziehung auf andre Körper
20 macht, daß die Körper bestimmte Größen haben. Vermöge der ex-
pansiven Kraft sind alle Körper elastisch. Elastisch ist, dessen Vo-
lumen verändert wird ohne Veränderung der Stellung der Theile —
wenn ein Körper dem widersteht, so kommt er hernach wieder in den
Raum zurück. Undurchdringlichkeit ist Widerstand gegen andre
25 Körper, die in das Volumen eindringen wollen. Die Materie kann dann
zwar geringeren Raum einnehmen, ist aber immer bestrebt hernach
wieder größeren Raum einzunehmen. Eine bewegende Kraft ohne
Bewegung (und so fern gleiche Hinderniß entgegensteht) ist conatus.
Druk ist Bestrebung sich zu bewegen so fern die Impenetrabilitas ihr
30 hinderlich ist. Es ist die Wirkung und Gegenwirkung der Kräfte der
Undurchdringlichkeit, der Stoß ist eben solche Wirkung, aber wirkliche
Bewegung. Druk ist die Bestrebung der Bewegung, die aber durch
gleiche Wirkung und Gegenwirkung der Undurchdringlichkeit un-
möglich gemacht wird. / Es ist also Wirkung und Gegenwirkung der²⁴
35 Undurchdringlichkeit der Materie in Ruhe Druk; — in Bewegung
aber ists Stoß.

2. Die Theilbarkeit der Körper; diese geht bis ins unendliche. Der
beste Beweis hievon ist Keills introductio in physicam. Ein leichter

ist folgender: aus so vielen Theilen der Raum besteht, aus eben so vielen Theilen besteht auch der Körper selbst. Ist der Raum einfach, so ist auch der Körper einfach. Der Raum ist aber nicht einfach sondern allein der Punct. Der Punct ist aber nicht ein Theil vom Raum, sondern der Ort im Raum. Der Raum besteht aber nicht aus 5 Orten, folglich auch nicht aus Puncten. Da nun der Raum nicht aus Puncten besteht, so ist er ins Unendliche theilbar; also müssen auch die Körper die sich im Raum befinden ins Unendliche theilbar sein. Sind die Theile des Körpers ins Unendliche theilbar, so müssen auch die Körper ins Unendliche theilbar sein. Die Theilung der Körper ins 10 Unendliche kann man nicht aus der Erfahrung beweisen; ob wir gleich unglaublich theilen können. An sich selbst ist kein Körper klein, sondern blos in Vergleichung mit andern.

3. Die Rigiditaet oder Flexibilitaet oder Härte und Weiche. Diese besteht darin, daß die Theile eines Körpers entweder durch eine 15 größere oder kleinere Last können verschoben (aus der Stelle gebracht) werden. Die Theile eines Körpers werden verschoben, wenn ihre Verbindung (Berührung) unter einander verändert, nicht aber gehemt (getrennt) wird. Zusammenhang ist diejenige Kraft der Körper welche sich der Trennung widersetzt. Die Trennung ist dem 20 Zusammenhange, die Verschiebung der Rigiditaet entgegengesetzt. Die Sprödigkeit der Körper ist diejenige Eigenschaft, daß sie sich nicht verschieben lassen ohne zu zerspringen oder zu reißen. Wir haben nichts spröderes als Glas, z. E. die Bologneserflaschen sind am sprödesten unter allen Gläsern, sie lassen sich aber doch obwol ganz 25 unmerklich biegen.

Man muß überhaupt alle Materie unterscheiden in starre und flüssige, in rigida et fluida (wie schon der berühmte Euler diese Unterscheidung macht und sie ist sehr gut).

Sie sind 1 Mechanisch 2 Chemisch und 3 Organisch und so auch 3erlei Kräfte der Natur.

1. Mechanisch da die Materie in Ansehung ihrer Gestalt verwandelt wird oder auch — Ruhe und Bewegung, z. E. durch einen Stoß; diese Art der Veränderungen gehört zur Mathematik der Natur, 35 Dazu gehören Anziehungskräfte, Theile der Materie etc. Sie verändern

die Materie nicht inniglich sondern Gestalt, Verbindung, Trennung und Ort der Theile, das gehört alles für Mathematik. Man betrachtet da das Licht als eine subtile bewegende Materie, die sich in gerader Linie bewegt — wie es sich durch Glas bewegt oder gebrochen wird.
 5 Dahin gehört auch Statik, Lehre vom Gleichgewicht der festen Körper, wie eine Materie durch andre vermittelt Instrumente bewegt wird, dazu gehören die 5 potentiae mechanicae. Hier werden die Materien nur äußerlich verändert. Hydrostatic, wie flüssige Materien durch den Druck der andern können bewegt werden. Die
 10 Himmels Körper durch ihre Anziehung, wie da ihre Kräfte sein müssen und die Zeit des Umlaufs.

2. Chemisch wodurch die Beschaffenheit der Materie innigst verändert wird d.h. sie wird specifisch anders oder verschieden, z.E. Vitriol Oel ist sehr freßend und auflösend, und ein gepreßt Oel ist
 15 am wenigstens auflösend — zusammen verbunden geben sie Schwefel welcher eine ganz andre Natur hat. So kriegt also die Materie eine ganz andre Art der wirksamen und thätigen Kräfte. Die chemischen Kräfte bestehen im Zusammensetzen und Scheiden. Das zusammen gesetzte suchen wir in seine Bestandtheile zu zerfallen; die chemischen
 20 Kräfte wirken nur in der Berührung, die mechanischen können auch in der Entfernung durch die Anziehung wirken, die chemischen Kräfte sind auch die Constitutiven Kräfte der Materie wodurch neue Materien hervorgebracht werden. Daher nannte man im Vorigen Saecu/lo einen Chymisten Mengmeister andre nannten ihn Scheide
 25 Künstler, aber er ist beides; die chemischen Kräfte beruhen weder auf der Figur noch Gesetzen des Stoßes oder Anziehung in der ferne. Zwischen 2 Materien können wir keine andre Wirkung denken als daß eine die andre von sich treibt oder an sich zieht; vis expansiva oder repulsiva und Attractiva machen die Bewegung aus und ohne
 30 sie kennen wir keine Wirkung. In der Chemie wird das betrachtet, wie beide eine neue Materie aus machen.

3. Organische Verbindung ist zweckmäßige Verbindung der Materie durch die innern Kräfte der Materie selbst d.h. ein Theil der Materie ist um des andern und alle um des einen willen da und eine
 35 ist die Folge eines ieden andern. (Organische Veränderungen wenn sie durch eigne Kräfte sich zweckmäßig verändert.) Ein Theil ist nur durch den andern in der Verbindung möglich z.E. der Finger würde nicht existiren, wenn nicht Blut, Herz, Lunge usw. existirten.

So kann auch kein Baum ohne Stamm und Wurzel bestehen und diese sind um der Zweige willen und Blätter, und diese um iener willen da und machen mit der Frucht ein ganzes aus. Eine Organische Materie kann nie aus Theilen zusammen gesetzt werden sondern ist immer ganz. Ein Theil leitet seine Erhaltung und Erzeugung von 5 allen übrigen, und alle übrige dieses zum Theil von diesem her. Bei den Pflanzen ist eine solche Organisation, das beweist auch die Hervorbringung der Frucht denn diese enthält immer ein ganzes in sich.

Organische Kräfte der Natur unterscheiden sich sehr von Mechanischen und Chemischen. Das Princip der organischen modification 10 der Materie kann der Mensch nicht einsehen. Man bedient sich daher des Worts Keim — i.e. Grundlage oder ursprüngliche Anlage — zur Erklärung.

Durch die Mechanik lernen wir z.E. die Ausdehnung des Schieß Pulvers durchs Feuer — Windbüchse usw; durch Chemie die Ent- 15 stehung desselben z.E. die Frage: Wie entsteht Schieß Pulver? Wie Salpeter? Das Saure ist in der Luft, dazu muß aber Aschensalz 27 kommen (Alcali) — soll es Pulver werden so muß noch / Schwefel und Kohle hinzukommen — aber dies ist bloße Vermischung und nicht chymische Auflösung. 20

2 Abschnitt.

Der Autor erwägt vorläufig gewisse Materien die allgemein in der Natur verbreitet zu sein scheinen. Er behandelt 1. Feuer als eine Substanz die in alle Materien eindringt welches aber kein Körper durchdringen kann. Es dehnt alle Körper aus und alle sind für das- 25 selbe wenn nicht penetrable so doch permeable. Es verwandelt selbst Gold durch einen Tschirnhausschen Brennspiegel ins Glas.

2. Licht ist eben solche Materie wie das Feuer. Es ist gleichfals im ganzen Weltraum verbreitet. Das Licht scheint durchs Glas durch und alle Materien scheinen es durchlassen zu können wenn ihr 30 Bauwerk verändert wäre, diese heißen undurchsichtig durch welche kein Licht durchdringet, undurchsichtig kann durchscheinend sein wenn das Licht durchfällt. Durchsichtig ist aber wodurch man die Gestalten der Dinge sehen kann oder durchscheinend ist das wo zwar Licht durchfällt aber man nicht Figuren unterscheiden kann, z.E. 35 durch Porcelaine, durchsichtig wo Licht durchfällt und man auch Figuren unterscheiden kann. Oft sind Dinge undurchsichtig, die doch

aus durchsichtigen Theilen bestehen, als z. E. Schnee, der besteht aus Wasser oder Eistheilchen die durchsichtig sind, und Luft, welcher also aus der Mischung der Theile besteht, eben so Schaum. — Wenn wir annehmen daß die Wärme eine besondre Materie sei so sind 2
5 Materien die alles durchdringen können. Ob sie schon im Körper sind oder hereindringen und herauskommen können, das geht uns nichts an.

Kälte ist Abnahme der Wärme.

/ 3. Luft: Diese ist schon nicht so allgemein verbreitet als die 28
10 beiden vorigen Materien. Die Luft läßt sich zusammendrücken, dehnt sich aber gleich wieder aus. Bis zu welchem Grade man die Luft zusammendrücken kann, weiß man nicht genau. Sie kann nach Versuchen 1000 mal verdünnt werden. Halley hat sie aber auch 1500 mal verdichtet. —

15 Luft braucht nicht überall zu sein, z. E. vielleicht mag es in andern Planeten keine Luft geben. Sie ist ein Meer flüssiger Materien was unsre Erde umgibt und oben immer dünner wird daher sie sich wol oben verlieren mag. Hat man sie in eine Röhre eingeschlossen und stößt einen Kolben herein; so geht der nur auf eine gewisse Weite
20 und hernach widersteht die Luft wie ein fester Körper, läßt sich zusammendrücken und dehnt sich wieder aus, das ist die Elasticität. Man weiß aber nicht wie weit sie sich ausdehnen könne.

Von der Ausbreitung des Lichts und der Wärme merkt der Autor an, daß nicht alle Körper durchsichtig sind. Wärme durchdringt
25 zwar alle Körper und ist mehrentheils mit Licht verbunden; dies geschieht aber nur nach und nach und sie wirkt langsamer wie das Licht, z. E. wenn man die Wärme des Caminfeuers abhalten will, pflegt man ein Glas vorzusetzen; dieses läßt das Licht durch; die Wärme aber nicht so bald und wenn das Glas auch etwas erhitzt
30 wird so verbreitet sich die Wärme doch nicht auf einmal sondern es müssen zuerst die nächsten Gegenden (Gegenstände) erwärmt werden und diese theilen dann ihre Wärme den andern mit.

Wärme ist also bloß eine allmähliche Communication der Bewegung. Ob Luft in allen Körpern auf der Erde angetroffen wird
35 wissen wir nicht einmal. Nicht allein Stein und Gewächse sondern auch selbst Metalle enthalten Luftarten in sich und vielleicht auch alle Substanzen. / Wärme durchdringt sicher alle Körper und Licht 29
dringt auch in alle Körper hinein. —

Die Eintheilung des Autors in Luft Wärme und Licht ist sehr unsicher. Er redt bloß vorläufig davon.

Wärme kann zwar durch Empfindung unterschieden werden, aber dies ist sehr unsicher, denn in dieser Absicht ist die Wärme bloß relativ. Als Condamine und andre Astronomen in Peru waren gieng 5 eine Parthey nach Quito welches in einem Thal der Bergkette der Cordilleras liegt und 1000 Fuß höher als das Meer liegt, in einer solchen Höhe würde der Schnee nicht mehr schmelzen doch ist es hier so warm wie in Italien. Die andre Parthey gieng nach Lima welches an der See Küste liegt und fanden hier eine so starke Kälte 10 daß sie warme Kleider haben anziehen müssen und die auf den Schneebergen hatten eine unerträgliche Hitze und warfen die Kleider ab, das kam aber von ihrer persönlichen Empfindung und der relaxation der Gefäße her.

Wir haben noch eine andre Wahrnehmung der Wärme: man kann 15 die Wärme auch objectiv mit den Augen messen. Zwar kann man sie mit den Augen nicht sehen sondern bloß ihre Folgen, — wenn sich die Volumina der Körper ausdehnen und vergrößern, und da ist die Regel: Alle Körper dehnen sich bei der Wärme aus nach allen Dimensionen gleich und ziehen sich bei der Kälte zusammen. Bei sehr 20 großen Körpern ist der Unterschied sehr merklich. Eine Meß Kette ist im Winter etwas kürzer als im Sommer. In Marly wo die herrlichen Mahonien der Wasserleitung sind, dehnen sich die Ketten bei diesen Wasserwerken im Sommer so aus, daß man sie mit eisernen Bolzen einige Fuß höher aufziehen muß, indem sonst die Räder zu 25 tief herabhängen werden; und im Winter muß man sie wieder herablassen. Doch gewisse organisirte Körper z.E. / Holz dehnen sich 30 durch die Hitze nicht aus in die Länge. Daher hat man in England um zu verhindern daß die Perpendicule Stange nicht verlängert und verkürzt würde, sie von Holz gemacht und mit Eisenblech belegt 35 und eben so bediente sich Maupertuis hölzerner Maßstangen in Lappland am Torneo Strom indem er damit den Grad der Erde maß. Die Luft ist besonders dieser Zusammenziehung und Ausdehnung der Wärme ausgesetzt weil sie leichter ist, und ihre Theile sich von einander treiben, aber ihre expansive Kraft beruht bloß auf der Wärme 35 sonst würde sie in einen vesten Körper zurückfallen. Queksilber dehnt sich weit behender aus als das Wasser da es doch schwerer ist, selbst der Weingeist dehnt sich nicht so aus. Der Aether d.h. Weingeist mit Säure ist am ausdehnbarsten.

Alle Körper werden fest, wenn man ihnen genug Wärme entzieht; flüßig, wenn man die Wärme sehr hoch steigen läßt und wenn die Wärme noch vergrößert wird; so verwandeln sie sich in elastische Dämpfe. Selbst das Gold wird flüßig unter einem Schmelztiegel und
 5 unter dem Brennpunkt eines Tschirnhausischen Brennsiegels verdampft es. Es giebt ein weißliches Metall Platina, spanisch sollte mans eigentlich Platinja aussprechen, das ist so schwer vielleicht schwerer als Gold und kann durch kein chymisches Feuer geschmolzen werden. Ein Blech davon, so dünn wie Papier, schmolz nicht, obgleich
 10 der Ofen und der Tiegel so erhitzt wurden daß sie einschmolzen. Aber mit Arsenic komts zum Fluß, wenn jedoch der Arsenic verfliegt so bleibt reine Platina übrig, aber am Sonnen Feuer wirds geschmolzen. Luft Wasser und Wein Geist, Oel dehnen sich aus, bei der Kälte ziehen sie sich zusammen; aber in dem Augenblick/da es zur
 15 Festigkeit kommen i.e. frieren soll dehnen sie sich aus, hernach aber verdünnen sie sich, wenn es weiter friert und ziehen sich nicht mehr zusammen. Das Eisen hat beim Kalt werden eben diese Eigenschaft; füllt man eine Bombe mit Wasser und schraubt sie mit einer kleinen Schraube zu und thuts in eine Mischung von Schnee und Salmiac
 20 wodurch eine heftige Kälte entsteht, so wird das Wasser in der Bombe ausgedehnt und friert indem es zugleich die Bombe sprengt nur in der Mitte bleibt noch ein kleiner Theil vom Wasser ungefroren. So sprengt das Wasser ganze Felsen Stüke ab. Der gebrante Gips hat eben solche Eigenschaft sich auszudehnen, und in dem man ihn in
 25 Formen gießt so fängt er beim kalt werden an sich auszudehnen und erfüllt die kleinsten Zwischen Räume, daher sind auch auf den Gips Puppen die kleinsten Unterschiede genau ausgedrückt. Gefrorene Feuchtigkeit heißt Eis. Frost ist das Wasser wenn es zu Eis wird. Durch Dämpfe kann man Eis in flüssiges Wasser verwandeln. Dämpfe
 30 muß man von Dünsten unterscheiden. Wenn aus den Dünsten Dämpfe werden sollen, so müssen sie von der Luft aufgelöst und vertheilt werden und sich mit ihr verbinden. Dampf Kugel ist eine hohle Kugel mit einer Röhre eingerichtet, die halb voll Wasser ist. Wenn dieses kocht so geht ein Strahl von Dampf aus. Man braucht sie,
 35 um wohlriechende Wasser auszudämpfen, aber diese Wasser machen nur die Luft phlogistisch. In geweißter Stube — ist gut damit Essig auszudämpfen zu lassen. Der Essigdampf verbindet sich mit den Kalktheilchen / und praecipitirt sie.

Der Papinianische Koch Topf erfunden von Pr. Papinius in Marpurg. Dieser ist aus Eisen gegossen, oben mit einem eingeriebenen gleichfalls gegossenen Dekel, der vollkommen hineinpaßt so als die Stöpsel in den gläsernen Flaschen, am Rande sind eiserne Stangen angebracht diese gehen durch einen Ring, so daß wenn das Wasser den Dekel in die Höhe sprengen wollte so halten ihn die Stangen auf. Man setzt diesen halb voll Wasser in Kohlen. Wenn das Wasser nun darin kocht, so nimt es weit größere Hitze an, so daß eine Bley Kugel darin schmilzt. Sonst kocht das Wasser bei 212° des Fahrenheitschen Thermometers. Alle Hitze nimt so lange zu bis es sich in Dämpfe verwandeln kann. Wenn es kocht so nimt es nicht mehr Wärme an weil es sich expandirt und in Dämpfe übergeht. Hier ist aber ein Druk auf der Oberfläche und es gehöret viel Hitze dazu um das Wasser kochend zu machen. Die Luft drückt auf das Wasser mit großer Schwere und nach der Schwere und Leichtigkeit der Luft Säule kocht auch das Wasser auch überhaupt geschwinder oder später. Um zu kochen gehört ein Grad der Ausdehnung dazu und der Druk des Papinianischen Koch Topfes hindert das Kochen und Ausdehnen; daher nimt das Wasser große Hitze an, indem der Dekel das Wasser mehr drückt als einige Atmosphaeren. Wenn man da hereinsehen könnte so würde man das Wasser vielleicht glühend sehen. Wenn man in diesem Topf Knochen kocht, so kocht aller thierische Schleim und Mark aus und bleibt nichts übrig als bloße Kalk Erde und phosphor Säure. / Das Wasser hat attraktive und expansive Kraft, diese wird durch die Luft vermehrt und die attraktive nimt ab ist aber größer als die expansive Kraft; durch die Ausdehnung wird die Ausdehnung auch schwächer — das geht von 32° nach Fahrenheit wo der Frost beim Wasser liegt, und bei 212° verdampft das Wasser. Wein Geist siedet bei 180° , Terpentin oder andre ausgepreßte Oele und Quecksilber siedet ohngefehr im 600sten Grad wo man meist Blei Kugeln schmelzen kann. —

Das sich in Dämpfe verwandeln läßt heißt flüchtig volubel, und fix oder feuerbeständig, das sich durchs Feuer in keine Dämpfe verwandeln läßt. Unschmelzbar und Feuerbeständig hat sehr große Verschiedenheit. Solche Körper lassen sich durch chemisches Feuer verflüchtigen oder in Dämpfe verwandeln daher nennt man sie comparativ flüchtig, so giebt es z. E. flüchtige und veste Laugensalze, aes retractatum nent man ein Erz welches sich nicht verflüchtigen läßt

z. E. Platina; die Ausnahmen die davon zu sein scheinen kommen von der Luft die in diesem Metall wie kleine Bläsgen sich befindet.

Die Ausdehnung ist allgemeine Eigenschaft der Wärme und ihre Folge ist erst flüchtig werden und dann siedend. Je schwerer der Druck ist desto mehr Wärme gehört zum Sieden — es gehört mehr Wärme und Kraft es aus zudehnen weil die Luft größer geworden ist — Wenn eine flüßige Materie sich in eine elastische Flüssigkeit verwandelt und nicht von der Luft aufgelöset (eingesogen) wird so sind das Dämpfe. Die Dünste werden von der Luft aufgelöset. Man kann die Wärme ausmessen und es giebt / Wärme Messer Thermometer; ³⁴ man sollte sie aber eigentlich Wärmezeiger nennen, denn sie zeigen nicht das Maaß an um wieviel die Wärme zugenommen hat sondern bloß daß sie zugenommen hat. Amontons in Paris machte ein Luftthermometer welches die Wärme durch die Luft mißt und wirklich ¹⁵ ist dies das beste Messungs Mittel. Er sagt alle Körper werden nur durch die Wärme ausgedehnt, denn durch die Wärme nimt auch die Ausdehnung der Luft zu und die Ausdehnung derselben könnten wir durch Queksilber messen. Es finden sich aber bey der Ausführung oder Ausübung desselben einige Schwürigkeiten; denn um ²⁰ die Wärme zu messen, muß man erst nach anderen Thermometern die absolute Kälte wissen und dann den Unterschied sehen. Dieser ist vom frieren bis zur Hitze des kochenden Wassers wie 1 : 3.

Der Unterschied des Grads der Wärme wenn das Eis aufthaut und der Eis Verwandlung ist derselbe Grad und heißt der Frost Punct. ²⁵ Der Autor sagt Wärmezeiger sind Werkzeuge, wodurch man ersehen kann ob die Wärme der Luft ebendieselbe ist die sie einander mal war. Dies ist aber nicht recht bestimmt. Es komt noch darauf an, daß die Luft in gleichem Grade mit der Wärme zu und abnimt, so müssen auch die Grade abgeteilt sein. Man bedient sich dazu flüßiger ³⁰ Materien die man in Glas einschließt und die sich von Wärme ausdehnen und von Kälte zusammenziehen. Diese müssen folgende Eigenschaften haben.

1. Sie müssen sich schnell ausdehnen, das thut am geschwindesten der Spiritus vini rectificatissimus, und noch geschwinder Queksilber. ³⁵ 2. Sie müssen sich durch einen geringen Grad der Wärme / sehr stark ausdehnen, dies thun die beiden angeführten Materien am besten.

3. Es muß einen großen Grad der Wärme annehmen ehe es siedet und den größten Grad der Kälte ohne zu frieren. Der Wein Geist

spiritus vini rectificatissimus soll gar nicht frieren und ist also das beste Mittel in Ansehung des letztern; aber er siedet schon im 168° des Fahrenheit's Thermometers. Wasser erst beim 212° . — Quecksilber dehnt sich nicht so schnell aus als spiritus vini rectificatissimus.

Lein Oel kann auch gebraucht werden indem es große Hitze aber wenig Kälte aus stehen kann und Newton hats gebraucht welches aber schon beim Frost Punct steigt.

Zum Messen der Wärme bedient man sich Luft, Wasser, Oel, Weingeist, Quecksilber. Im Luftthermometer steigt die Luft sobald nur ein Mensch nahe kommt. Der spiritus vini rectificatissimus wird zwar eher warm als Quecksilber aber nicht im solchen Grade, es steigt bis zu 600° Fahrenheit ehe es kocht, wenig Oele steigen so weit und keine drüber. Das Quecksilber friert in freyer Luft bei 40° vom Reaumur'schen Thermometer unter 0. Man hat aber bemerkt, daß unser Quecksilber nicht völlig rein, sondern mit Bley vermischet ist, und wenn es ganz gereinigt wäre, so würde es durch keine künstliche Kälte zum frieren gebracht werden können.

Zum Einschließen der Feuchtigkeit bedient man sich eines Gefäßes von Glas. Würde sich nun dieses Gefäß eben so sehr ausdehnen als die eingeschlossene Feuchtigkeit, so wäre es nicht brauchbar. Glas dehnt sich aber weniger aus und ist fast gar nicht zu rechnen. — Wenn man die Thermometer Kugel ins heiße Wasser steckt so fällt das Quecksilber gleich statt daß es steigen sollte: steigt aber gleich wieder und man kann dadurch die Ausdehnung des Glases bestimmen, wenn man sieht um wie viel das Quecksilber gefallen. Das Hauptstück bei allen Thermometern ist, daß sie bei gleichem Grade und Zunehmen der Wärme auch gleiche Grade der Ausdehnung haben müssen. Die Röhre muß daher allenthalben gleich weit sein, ohne das ist sie gar nichts nutz. Man muß daher die Röhre vorher ausmessen und dann anschmelzen. Beim Barometer ist es gleich viel ob die Röhre gleich weit ist oder nicht. Denn hier kommt es auf die Höhe und nicht auf die Weite an.

Es kommt darauf an, ein Grund Maaß anzunehmen, womit man alle Wärme vergleicht. Der Unterschied ist zwischen dem Frost- und Sied Punct des Wassers. —

Der Frost Punct ist derjenige Grad der Wärme bei welchem das Wasser zum frieren übergeht. Den hat man bestimmt; den Sied Punct nicht. Dies kann man auf diese Art ausprobieren: Man nimmt Schnee oder zerstoßen Eis in eine Schüssel, läßt es schmelzen, setzt

dann das Thermometer herein so weit, daß man bloß das Queksilber siehet, knüpft itzt einen mit Wachs (klebrigten) bestrichenen Faden um die Röhre so vest daß er sich nicht rühren kann und läßt es itzt frieren. Die Kälte ist allenthalben einerlei; aber die Wärme nicht. —

5 Der Sied Punct ist derienige — wo sich das Queksilber im Thermometer ausdehnt. Hier muß man zuerst sehen bei welchem Stande des Barometers man das Wasser habe frieren lassen, hiezu muß man weiches Wasser haben, denn hartes nimt mehr Hitze an, dieses geschieht gemeiniglich bey 28 pariser Zoll oder Reinländischen, und das
10 ist die mittlere Höhe. Steht das Barometer hoch, so nimt das Wasser beim Sieden mehr Hitze an, niedriger, weniger Hitze. Man thut denn das Wasser in einen Kessel, setzt ihn übers Feuer und siehet wenn es siedet, dann mißt man die Weite des Thermometers und trägt auf Papier. Nun komts auf die Eintheilung zwischen Frost und Sied
15 Punct an. / Es giebt verschiedne Thermometer:

37

1.) Das Englische oder Fahrenheits, erfunden in Holland von Fahrenheit. Man nent es aber das Englische weil sich die Engländer desselben bedienen. Fahrenheit theilte den Raum zwischen (vom) Frost (Eis) und Sied Punct in 180 Theile, diese — setzte er über den
20 Frost Punct und dann noch 32 unter den Frost Punct so daß das ganze Thermometer 212° hat, der unterste Punct ist Null. Er hat aber diese Kälte die er Null nent nicht in der Natur erfahren und er glaubte, daß die natürliche Kälte nicht so weit steigen könnte. Er machte künstliche Kälte durch Salmiak und gestoßnes Eis und
25 Schnee und doch ist 1749 kälter gewesen. Jetzt hat man noch unter Null Grade gemacht und im Winter 1785 war die Kälte noch 16° unter Null.

2.) Das Französische oder Reaumursche erfunden von Reaumur; er setzte beim Sied Punct 80° , beim Frost Punct 0° . Es verhält sich
30 also zum Fahrenheitschen wie 4:9 oder es gehen $2\frac{1}{4}$ Grad des Fahrenheitschen auf 1 Grad des Reaumurschen.

3.) Das Schwedische oder Celsische erfunden von Celsius sezt beim Sied Punct 100 beim Frost Punct 0, unter 0 noch 30, das übrige ist besser wie beim Fahrenheit.

35 4.) Das Russische erfunden von de l'Isle in Rußland, setzte die Null oben beim Sied Punct und unten 150, das that er vicleicht darum weil man in Russland eher Kälte als Wärme zu messen hat.

Es giebt außer diesen noch verschiedne andre Thermometer. Dies sind aber die vornehmsten, die Deutschen bedienen sich bald des Fahrenheitschen bald des Reaumurschen.

8 / Noch ist außer diesen zu merken: das Amontonssche Luftthermo-
meter. Es hat oben entweder eine runde Kugel oder Cylinder der 5
oben zugeschmolzen und mit Queksilber gefüllt ist. Darüber ist die
Luft 28 Zoll hoch. Die Wärme dehnt das Queksilber in der Röhre aus;
ohngefähr 2 Linien welches unbeträchtlich ist. Die Luft wird wärmer
und dadurch ausgedehnt, ia die ganze Elasticitaet der Luft beruht
auf der Wärme. Durch die Ausdehnung der Luft wird das Queksilber 10
erhoben und steigt. Damit aber die Luft das Queksilber ausdehnen
könne; so muß das vasculum des Queksilbers breiter sein als die
Röhre und die Röhre selbst muß weit sein damit sich die Luft aus-
dehnen könne. Dieses Amontonssche Thermometer ist im eigentlichen
Verstande ein Wärme Meßer, denn da die Wärme die Luft ausdehnt 15
und diese durch ihre elastische Kraft das Queksilber; so kann man
die wahre Zunahme der Wärme sehen, ie mehr die Luft ausgedehnt
wird, desto wärmer ist es; aber das Queksilber verändert sich im
Cylinder sehr wenig wens in der Röhre sehr steigt. Die Richtigkeit
kommt darauf an, daß das Gefäß worin die Luft ist, sehr weit, wo das 20
Queksilber ist, sehr enge sei. Die Ausdehnung des Queksilbers im
Thermometer nimt nicht in der proportion zu wie die Wärme eines
Körpers der schon die Wärme hat; daher gehören besondre Unter-
suchungen —. Denn hier verhalten sich die Kräfte der Luft wie die
Höhen zu denen das Queksilber getrieben ist. Die Höhe des Quek- 25
silbers beweist immer die Elasticitaet, die Größe der Luft die Größe
der Wärme. Es ist ganz aus der Achtung gekommen; weil die Ver-
fertigung große Achtsamkeit erfordert und auch sehr empfindlich ist,
weil durch unsere Wärme, wenn wir ihm uns nähern, gleich die Luft
verändert wird und das Queksilber in die Höhe steigt. 30

Die Ausdehnung der Wärme ist nicht bei allen Flüssigkeiten gleich
stark oder dem Grade nach verschieden so z. B. wenn Weingeist nicht
3° gestiegen so ist das Queksilber schon über 3° und so muß man bey
ieder Flüssigkeit besondre Beobachtungen anstellen.

39 Reaumur hatte eine besondre / Maxime warum er sein Thermometer 35
in 80° theilte. Er nahm mit Wasser verdünnten WeinGeist weil der
reine spiritus vini eher als das Wasser siedet. Er glaubte dadurch die
Ausdehnung des volumens genau zu finden und zu bestimmen wie

viel sich die Luft ausgedehnt hätte. Das Wasser theilt sich aus in $\frac{80}{1000}$ und er glaubte daher das Maaß der Wärme zu finden. Die Reaumurschen Thermometer aus Queksilber sind keine wahre sondern bloß nach der Art der anderen gemacht.

5 Der Autor redet hier von großen Graden natürlicher Kälte. Er legt das Fahrenheitsche Thermometer zum Grunde. In Sibirien ist's bis auf 88° unter Null gefallen. Fahrenheit schrieb 0, weil er glaubte es könne keine größere Kälte geben. Ein Prof. Braun in Petersburg machte zuerst das Queksilber durch künstliche Kälte frierend. Er nahm zer-
 10 stoßnes Eis und Scheide Wasser, goß es in ein Gefäß welches durch das Eis erkaltet wurde; das erkaltete Scheide Wasser goß er ins zerstoßne Eis und nun setzte er Queksilber herein welches fror. Es zeigte das Queksilber erst eine rauhe Gestalt, dann wurde es vest und zwar so, daß man es hämmern konte. Das neueste Experiment
 15 ist: Man hat gefunden, daß bei einer Kälte von 40° unter Null das Queksilber schon frieret. Gmelin sagt, schon bei 36° unter Null. Aber völlig gereinigt vom Bley kann es gar nicht zum frieren gebracht werden. Es fragt sich, wenn die Luft temperirt ist. Der Autor sagt: die Keller Wärme ist schon temperirt, aber dies ist sehr unbestimmt.
 20 Wenn das Queksilber nach Fahrenheit bis zum 48° über dem Frost Punct gestiegen ist oder wenn es 16° über Null steht ist die Kälte schon leidlich. —

/ Die Keller Wärme ist die gemäßigte. Die ist in den tiefsten 40 Gruben zu Roußillon und Boulogne, wo sich die Wärme gar nicht verändert. Im Keller des observatorii zu Paris hat Bernoulli dieselbe
 25 Wärme gefunden, 54° über Null nach Fahrenheit. Er ist 80 Fuß tief. Und das Reaumursche Thermometer steigt da nur einen Grad im Winter. Gemäßigte Wärme bey geheizten Zimmern ist von 60–66 Grad und im 60sten sind sie schon kühl. Man sollte immer diaet in
 30 der Wärme beobachten und die Aerzte sollten daher fordern daß Kranke ein Thermometer hätten. Stuben worin man Gewächse aufbehalten will so wie die Kranken Zimmer von 60–65.

Treibhäuser, in welchen man Ananas und andre Indische Gewächse zieht, brauchen eine Wärme von 90 Grad und man sollte in Treib-
 35 häusern ein Thermometer haben denn ein Treibhaus ohne Thermometer ist ein Unding. Die natürliche Blut Wärme des Menschen beträgt nach Boerhave 96° von der Zeit an, wo der Mensch erwachsen ist

bis zum großen Alter, obgleich die Puls Schläge verschieden sind; bey jungen 10 bei alten 50 Schläge in einer Minute. Bey Kindern ist die Wärme etwas größer. Im Schlaf kühlt sich das Blut ab. Zur Ausbrütung der Eyer sagt Autor gehöre eine Hitze von 100° ; aber die Vögel haben selbst bloß 100, kleine etwa 112° (den Grad der Fieber- 5 hitze) Wärme, und alle ihre Wärme können sie doch den Eyern nicht mittheilen und dann sind auch die Eyer von den Alten oft verlassen; also kan wol eine Wärme von 96 Grad hinlänglich sein. Dies beweist auch noch dieses, daß man Eyer in Baumwolle eingewickelt auf Öfen ausgebrütet hat die nur 96° Wärme hatten. Eine Hitze die über 600° 10 geht, kann man durch keine Flüssigkeit messen, denn Quecksilber und 41 Leinöl, die schwer kochendsten, kochen / schon in einer solchen Hitze, daher hat man die Pyrometer erfunden: Dies sind eiserne Stangen die gezähnt sind und an welchen ein getriebenes Räderwerk statt findet. Die gezahnte Stange ist horizontal fest in ein Getriebe; 15 dieses in ein Rad und das so weiter bis in den Zeiger. Den erhitzten Körper bringt man auf die Eiserne gezahnte Stange, denn werden diese Räder entweder vor oder rückwärts getrieben. Zuletzt aber schmilzt doch auch Eisen; daher erfand ein Engländer einen Pyrometer aus Thon welcher nur einen kleinen Raum einnimt. Man nimt 20 zwei Stangen die sich immer näher kommen und schief gestellt sind. Nun macht man einen Würfel aus Thon der in dem stärksten Feuer ausgebrant ist, hernach aber erkalten muß, dann sinkt dieser — erhitzt man ihn noch mehr so sinkt er noch tiefer und so kann man aus den an die Stangen angebrachten Abtheilungen genau wissen 25 ob dieser Thon an volumen abgenommen hat.

Gewicht.

Die Wirkung der Schwere durch den Druk ist das Gewicht. Die Schwere ist Bestrebung der Körper nach dem Centro gravitatis. Der Mittel Punkt der Schwere ist bei iedem Körper. Bey Körpern 30 giebt's immer einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt der Schwere zwischen den Theilen welcher wenn er unterstützt wird alle übrige im Gleichgewicht erhält. Wenn er unterstützt wird, dann ists eben so gut als wenn alle die andern Theile unterstützt würden.

42 / Alle wiegende Punkte haben zusammen einen gemeinschaftlichen 35 Mittel Punkt der Schwere, der wenn daran der Körper unterstützt

wird, alle Theile im Gleichgewicht erhält — der von beyden Körpern im umgekehrten Verhältnisse des Gewichts entfernt ist, ist bey Körpern von ungleicher Schwere, der Ruhepunkt, hypomochlium. — das ist beim Hebe Baum. Ein Körper der durch und durch gleich
 5 dicht ist, bey dem ist Mittelpunkt der Schwere und der Größe einerlei. — Einer flüssigen Materie Mittel Punkt ist nicht ehr zu finden als bis sie in Ruhe ist. — Der Mittel Punkt der Schwere der Erde ist vermutlich im Centro. Der gemeinschaftliche Mittel Punkt der Schwere zwischen Erde und Mond ist nur ein $\frac{1}{4}$ Diameter von der
 10 Erde entfernt nach dem Verhältniß ihrer Größe zum Mond. Der Mittel Punkt der Schwere zwischen Erde Mond und Sonne ist in der Sonne selbst nicht weit von ihrem Centro. Der gemeinschaftliche Mittel Punkt der Schwere des ganzen universi muß in Ruhe sein. Ehe noch ein Körper den andern stößt, bewegt sich schon der Mittel
 15 Punkt der Schwere und nach dem Stoß bewegt er sich so wie vor dem Stoß und wird gar nicht verändert. — Wenn man alle Bewegungen der Materie in einerlei Richtung addirte und alle Bewegungen der andern Materie in entgegengesetzter Richtung subtrahirt, so komt Null heraus, denn sonst müßte das Centrum gravitatis bewegt werden
 20 im leeren Raum. Eine Bewegung ohne bewegende Kraft ist nichts.

Nun kommen wir auf die Wirkung des Druks flüssiger Materien. Flüßige Materien sind, in denen ieder Punkt sich nach allen Seiten mit eben derselben Kraft bewegt, mit welcher er aus einer Seite gedrückt wird, man kann es sonst auch anders definiren. Diese Eigenschaft
 25 läßt sich nicht anders als durch eine Fundamental Elasticitaet erklären, denn wenn elastische Materien auf einer Seite zusammen gedrückt werden, so sind sie bestrebt auf allen übrigen Seiten sich mit gleicher Kraft / auszubreiten. — Diese Eigenschaft der flüssigen
 30 Materie ist der Grund dieses Gesetzes. Der Druk der flüssigen Fläche auf einander und auf einerlei Fläche ist immer in Proportion der Höhe. In 2 Röhren die unten zusammen Communication haben steht das Wasser immer gleich hoch. Der Druk des Wassers in einem Kegel drückt auf den Boden desselben 3mal so viel als seine Schwere ist, nemlich so viel als ein Cylinder voll Wasser mit gleicher Basis und
 35 Höhe mit dem Kegel. Das Wasser im Kegel drückt auf den Boden; nach der Seite wirds aufgehalten und nach der Höhe wirds auch zurückgehalten. — Nun drückt das alles wieder zurück und denn drückt es auf den Boden so viel als 3 Wasser Säulen wie diese ist. Würde das Wasser in dem Augenblick zu Eis, so würde das Eis nur so viel drücken

als es schwer ist — denn die Theile des Eises würden weder nach der Höhe noch nach der Seite zu drücken und also bloß auf den Boden.

Das Wasser steht immer in gleicher Höhe in 2 Säulen von ungleicher Weite und es ist einerlei ob die Röhre schief, krum liegt oder gerade ist denn die Wassersäule trägt nur eine andre von gleicher 5 Größe und diese hält die benachbarte und andre etc.

Es ist eben so als bei einer Reihe Stahlfedern von denen eine in die andre greift, wo, wenn ich die eine zusammendrücke diese die andern alle mit zusammenspannt.

Bey Vermehrung der Wassersäule an einem Orte muß die Höhe aller 10 Säulen wachsen. Selbst der Ocean muß überall höher werden, wenn nur ein Tropfen Wasser herein kommt.

Das Wasser in einem Kanal drückt gegen den Damm mit dem Gewicht der Seite des Canals und der halben Höhe des Wassers. Die flüssigen Materien sind von unterschiedener Schwere. Luft ist leichter 15 als Wasser, Wasser 14mal leichter als Queksilber.

Habe ich in meiner Röhre Wasser und bringe oben Queksilber herein; so verhält sich die Höhe des Wassers zum Queksilber wie 14 zu 1.

44 / Bey flüssigen Körpern verschiedener Schwere müssen sich die 20 Höhen gegen einander verhalten umgekehrt wie ihre Schweren. Wie ist nun die eigenthümliche Schwere bei Körpern zu experimentiren? Man nimmt destillirtes Wasser statt des ordinären. Wenn man nun in destillirtes Wasser einen festen Körper herein hält so wird er vom Wasser mit solcher Kraft getragen, die gleich ist einem gleich großen 25 volumen von Wasser; denn wäre eben solch volumen von Wasser, so würde ihn doch das übrige Wasser tragen. Sinkt der Körper im Wasser, so sinkt er bloß mit dem Ueberschuß des Gewichts über ein gleich großes volumen von Wasser, und halte ich den Körper, so halte ich bloß seinen Ueberschuß von Schwere — daher darf man beim 30 Herausziehen versunkener Sachen so lang sie noch im Wasser sind nicht so viel Gewalt brauchen. In leichtern z. E. spiritus vini verliert der Körper nicht so viel von seiner Schwere. — Im Bier aber verliert er mehr als im Wasser. Will man nun die Proportion der Schwere der flüssigen Materien wissen; so braucht man den Bier Prober. Es 35 ist eine gläserne Röhre in die Papier herein gerollt ist worin Grade gezeichnet sind, und durch die Erfahrung muß man sich die Grade machen; man versiegelt die Röhre hermetisch und schüttet Vogel-dunst herein. Der Bier Prober und alle im Wasser schwimmende

Körper tauchen sich so weit ein als das Wasser, welches sie verdrängt haben, eingenommen hat. In schwerer Flüssigkeit hebt sich daher der Bier Prober. Richtiger nimt man eine kleine Wagschale, macht in dem einen Boden ein Löchchen und hängt darin einen
 5 Faden, eine Glas Perle oder sonst was herein. Läßt man sie ins Wasser herein; so wird sie so viel von ihrem Gewicht verlieren als das Wasser wog dessen Raum sie einnimmt, da muß ich kleine Gewichte zu legen um es mit der andern Wagschale in Gleichgewicht zu bringen.

Ist nun bey einer Flüssigkeit 34 Grad bey einer 20°, so verhalten
 10 sich beide wie 20:34. Der allgemeine Maasstab ist immer die Schwere des destillirten Wassers — diese ist der Nenner und die Schwere des andern Körpers der Zähler im Bruch.

/ Vom Queksilber aber können wir so die Schwere nicht finden. Der
 15 aller schwerste Malaga Wein wiegt mehr als Milch, der allerleichteste Wein nemlich der Burgunder und nächst ihm ein recht alter Rhein Wein und einige Sorten Champagner sollen den Rhein Wein übertreffen. Daher ist Burgunder auch bei Kranken am zu trüglichen. Man hat angemerkt daß unter allen Bieren das Goslarsche den
 20 meisten Weinhefen giebt und daß es das leichteste ist. Zuekler, Beschreibung des Harz Gebürges. — In Halle und Schoenebek wird das Wasser gradirt indem es über Reiser Faschinen gegossen wird, wo es durchtröpfelt und wo es Kalk Erde absetzt und auch viel Wasser verdunstet. — In Goslar giessen sie den Maisch auch über
 25 solche Faschinen wo der Schleim der immer im Bier ist und sonst nährt aber schwer zu verdauen ist, sitzen bleibt und der milchigte, weinigte Theil bleibt übrig. Man hat es aber doch noch nicht zur völligen Klarheit bringen können. Damit wir aber wissen können, wie schwer an sich die flüssigen Materien wiegen; so müssen wir erst ein
 30 Cubiczoll destillirtes Wasser messen, und dann auch Cubiczolle von andern Flüssigkeiten. Das destilirte Wasser nimt man an als 65° Wärme nach Fahrenheits Thermometer. Nun nimt man einen Cubic Fuß, und einen Fuß kann man in 10, auch in 12 zoll eintheilen. Decimalzoll ist Geometrischer und Duodecimalzoll ist der Rein-
 35 ländische. Unser Autor hat decimalzolle. Wenn der Cubic Fuß 10 zoll zur Seiten hat so muß mans cubiren, also 1000 Cubiczoll nach duodecimalzoll sind 1728 duodecimal Zolle. Ein Rheinländischer Cubic Fuß wiegt 65 % Cöllnisches Gewicht nemlich destillirtes Wasser. Ein Pariser Cubic Fuß wiegt 70 % Cöllnisches. Die Gewichte sind

Krämer und Medicinische Gewichte — bey ienem enthält 16 Unzen oder 32 Loth 1 $\%$, beim Medicinischen Gewicht 12 Unzen. Eine Unze bey beiden enthält 8 Quentchen ein Quentchen 3 Scrupel ein Scrupel 20 Gran. Der Autor hat medicinisches Gewicht.

Anziehung ist die Würkung die der Entfernung widersteht. Die Anziehung ist zwiefach, entweder in der Entfernung oder in der Berührung — das letztere ist wo beyde Theile in dem Punkte sind wo einer des andern Annäherung und auch zugleich der Trennung von einander widersteht. Die mathematische Berührung ist die Gemein-¹⁰ schaft der Gränze. Die physische Berührung ist der Punkt in dem 2 Materien eine der andern Annäherung widerstehen. Das ist das gewöhnliche und der Zusammenhang. Aber es giebt auch Anziehung in der Form wo ein Körper der Entfernung eines andern von ihm widersteht, aber nicht der Annäherung desselben, weil sie sich nicht¹⁵ berühren. Von der Anziehung in der Ferne kennen wir durch die Erfahrung unmittelbar nämlich die electriche und magnetische. — Zuletzt erkennen wir sie noch durch die allgemeine attraction aller Himmels Körper, woraus sich die Schwere der Körper erklären läßt. Die Bestrebung sich zum Centro der Erde zu bewegen ist noch nicht²⁰ attraction, denn eine unbekannte Kraft könnte das wirken. Attraction aber ists, wenn die Erde die Ursache der gravitation der auf ihr befindlichen Körper ist. — Aber die Attraction in der Berührung ist stärker und aus ihr entspringt der Zusammenhang, daher heißt auch die Kraft des Zusammenhangs. Der Zusammenhang der flüssigen²⁵ Materien mit den vesten heißt benetzen — das Queksilber hängt sich an nichts an. — Alle Materien hängen in der Berührung an einander. — Ein ganz kleines Tröpfchen Wasser hängt sich an Glas an. — Das Anhängen scheint unmittelbar von der Berührung herzukommen. Feste Körper wenn sie glatt sind ziehen sich auch an z. E. ein Paar³⁰ Spiegel. — Hat man Körper mit Wasser benezt so hängen sie noch mehr zusammen. — Läßt man ein Täfelchen Holz an einem Faden ins Wasser hängen, so hängt sich das Wasser an und läßt nicht so leicht los, bis das Gewicht davon zu groß ist. Denn läßt das Wasser es fahren; aber es bleibt doch ein wenig Wasser anhängen. 35

47 / Der Theil muß also mehr mit dem Körper als mit dem. Wasser zusammenhängen. — Wenn ich tröpfele so sammelt sich das Wasser in

einem Tropfen und fällt hernach ab, aber der ganze Tropfen nicht sondern nur zum Theil indem etwas zurückbleibt. Das Wasser reißt sich also nicht vom Glase sondern von einander ab. Der Grad des Zusammenhanges flüssiger Materien ist zu sehen, wenn man eine
5 gleiche Quantitaet verschiedner Flüssigkeiten tröpfelt. Dasienige, welches mehr Tropfen giebt hat kleine Tropfen und weniger Zusammenhang — da ist weniger viscositaet oder Klebrigkeit. Queksilber läßt sich vom Glase nicht tröpfeln — Kommt ein Tropfen auf eine basis zu liegen so drückt er sich durch sein eigen Gewicht breit.
10 Das Queksilber behält seine Rundung, das Wasser aber, das vom Tisch mehr als unter einander gezogen wird, verläßt seine Rundung. Woher formieren alle Flüssigkeiten einen Tropfen? — Eine iede Quantitaet Flüssigkeiten berühren die Luft rund umher und untereinander — durch die Anziehung unter einander suchen sie die größtmöglichste Berührung der Theile mit einander und die mindest mögliche Berührung des Raums. Die Kugel hat, welches in der höheren Geometrie bewiesen wird, bei der größten Quantitaet der Theile die kleinste Oberfläche. Im Luftleeren Raum würde der größte Klumpen Wasser einen Tropfen formiren; die leichtern Materien sind im Verhältniß gegen die dichtern leer, um so viel diese dichter sind. Fällt
20 der Tropfen in Staub so bleibt es ein Tropfen, weil das Wasser sich mehr unter einander anzieht als der Sand das Wasser und der Sand hier in Ansehung des Wassers als ein leerer Raum anzusehen ist. — Im Glase steht das Wasser an den Rändern höher als in der Mitte. —
25 Ist aber im Glase Staub so ist das Wasser in der Mitte höher. Wenn das Wasser in Ruhe sein soll, so müssen alle Wasser Säulen gleich hoch sein, denn eine muß die andre tragen. Wasser ist gegen Glas als leerer / Raum anzusehen, weil das Wasser schwerer ist — Glas zieht 48 das Wasser an und das Wasser das Glas und das Wasser steigt so
30 hoch als das Glas schwerer ist und es steigt so hoch als es das Gewicht des Wassers zuläßt. Wenn das Glas beschmirt oder bestäubt ist, so stehts an den Rändern niedriger, indem die leichte Materie gegen das Wasser für leeren Raum anzusehen ist und sich das Wasser daher bestrebt so viel wie möglich eine Kugel zu formiren. So ists auch
35 wenn man Queksilber in ein Glas gießt, weil dieses leichter ist wie Queksilber. Wenn ich im Glas Wasser 2 hohle Glas Kügelchen schwimmen habe, so schlagen sie ordentlich an einander welches daher komt, weil das Wasser, das diese Kügelchen umgiebt, die größtmöglichste Berührung sucht, sich daher in eine Kugel zusammenzieht

und die Kugeln näher bringt. Wenn man ein Haarröhrchen ins Wasser steckt, so steigt das Wasser darin in die Höhe und zwar nach Verhältniß des Diameters einer Röhre zur größern; umgekehrt das Glas zieht das Wasser so weit in die Höhe als die Anziehung des Glases es halten kann. Die Schweren der Säulen bei denselben Höhen wachsen 5 wie die Quadrate der Diameter. — Wenn die Säule um die Hälfte enger ist, so steigt das Wasser doppelt höher nach der Größe des Diameters — nimmt die anziehende Kraft ab; die Schwere der Säule nimmt aber so viel ab als die Quadrate des Diameters — folglich nimm die Schwere eher ab als die anziehende Kraft. Queksilber kann man 10 im Flor tragen, weil die Theile des Queksilbers einander mehr anziehen, als der Flor sie anzieht.

Mit den Haarröhrchen haben Verwandschaft alle Materien die viel Zwischen Räume haben als Löschpapier, Schwamm. In allen Gewächsen hat vielleicht das Steigen der Säfte keine andre Ursache als 15 49 die Röhre sind. — Hat man Oel und Wasser in / einem Glase und man hängt einen Lappen, der mit Wasser benetzt ist und einen der mit Oel benetzt ist, herein; so nimm der Oel Lappen kein Wasser an und da tröpfelt Oel herab; und der Wasser Lappen nimm kein Oel an und da tröpfelt Wasser herab. — 20

Daß aber die Pflanzen Röhrchen eben so wirken wie die Haarröhrchen ist nicht zu erweisen — denn wenn man einen nicht lebenden Stok, dessen Faserchen nun enger geworden sind und worin daher die Säfte noch mehr steigen sollten, in Wasser setzt, so wird kein Wasser in die Höhe steigen. Es scheint vielmehr das Wasser als Dunst in die 25 Röhren zu steigen und dann sich als Feuchtigkeit zu verwelken. Die Bäume stehen ja nicht im Wasser sondern in feuchter Erde — Wie dies aber zu gehen wir nicht. Man nimm keine Circulation in den Pflanzen Röhrchen wahr, sondern daß der Saft des Nachts etwas sinkt und des Morgens in die Höhe steigt. — Aber in den Luft- 30 röhrchen kann die Luft Dünste zirkuliren lassen, ferner steigt der Saft gleich in die Räume obgleich noch kein Haarröhrchen ist. Unsre Haut Gefäße saugen manche Sachen ein aber sie sind destotrotz nicht Saugröhren. — Sie saugen auch nicht alles ein: Der ausgepreßte Saft von einer Liane in Guinea, der das größte Gift giebt, 35 das sich denken läßt und damit die Pfeile bestreicht wovon ein getrofner Hirsch in 5 Minuten fällt, wird mit den Händen gearbeitet und es zieht sich doch nicht ein — das erzählt Bankroft. Die Holzkeulen haben getroknet eine erstaunliche Gewalt. — Bei Mühlen

Steinen haut man erst eine Walze aus, macht eine Kerbe rund herum und schlägt die Holz Keule herein, darauf begießt man diese mit Wasser und die Holzkeulen sprengen dann die großen Steine von einander. — Da sagt man die Haarröhrchen sind getrocknet und nun
 5 werden sie wieder erfüllet und / das Wasser sucht sich aus zu dehnen. 50
 Wenn Wurzeln in die Spalten der Mauern kommen; so sprengen sie mit der Zeit die dickste Mauer von einander. — Aber wenn Körper sich wechselseitig anziehen in der Berührung, so bleiben sie in Ruhe — Actio und reactio ist gleich. — Das Thee Wasser steigt in die Haar-
 10 röhrchen des Zukers und löst ihn, aber allmählich, auf. Hales nach seiner Statik der Gewächse nahm getrocknete weisse Erbsen, schüttete sie in einen eisernen Topf und dekete drauf einen Dekel mit einem sehr großen Gewichte und goß drauf Wasser auf die Erbsen, drauf schwollen diese so, daß sie das Gewicht aufhoben. Verschiedene
 15 Körper verkürzen sich in der Länge und nehmen zu in der Breite, wenn sie naß werden; bei der Kälte und bei Wärme und Trokenheit dehnen sie sich in die Länge aus. Die saugende Kraft der Haarröhrchen ist daher nicht überall anzuwenden, wenigstens erklärts nicht alles — Corpora specific leviora adhaerent corpori s specific
 20 gravioribus ist das Gesetz der attraction, welches Probessor Hamberger in Jena erfunden zu haben glaubte. — Alle Körperf hängen sich an; aber ein kleines Tröpfchen Queksilber hängt sich doch anGlas an. — Aber Körper hängen sich an andre an, wenn sie von diesen mehr angezogen werden, als die Theile sich unter einander anziehen. — Ein
 25 Tropfen Wasser und ein Tropfen Queksilber hängen sehr stark zusammen. Nun hängt doch aber auch das Queksilber am Wasser, wenn das Wasser am Queksilber hängt. Also hängt sich ein schwerer Körper an einen leichtern und ein leichter an einen schwerern. Wenn ich beyde von einander trennen will; so geschieht der Riß wol am Wasser
 30 aber das beweist nicht daß nur das Wasser am Queksilber hängt, sondern daß des einen Theile mehr zusammen hängen als des andern; beim Riß aber geschiehts auch nicht überall daß das leichtere reißt. Denn eine bleyerne Kette mit einer eisernen verbunden, trennt sich die bleyerne leichter. Warum hängt Oel am / Wasser nicht und Wasser 51
 35 nicht am Oel? Oel ist doch specifisch leichter. Das meiste Holz ist leichter als Wasser, warum hängt sich das Wasser an? Da kann man sich gut herauswikeln. Das Holz hat viele Zwischen Räume, ist daher im ganzen leichter als Wasser, die Theile aber schwerer — denn Sägespäne in Wasser geschüttet gehen bald zu Boden. Dieienigen die die

größtmögliche Berührung ihrer Theile zu verschaffen suchen lösen sich auf, die sich nicht auflösen kann man vermischen und hernach senken sie sich. Hat man 2 Gefässe worin im untersten Oel, im obersten Wasser ist und beide mit gläsernen Röhren verbunden sind: Wein steigt nur in die Höhe und Wasser herunter – das Oeligte im 5 Wasser hindert die Vermischung usw.

Wenn ich eine hohle kupferne Kugel wiege: so wiege ich nicht die Luft die darinnen ist, sondern die wird von der andern getragen. Ziehe ich die Luft aus: so fährt die Kupfer Kugel in die Höhe, nicht weil die Luft fehlt, sondern weil die äußere Luft auf die Kugel drückt, 10 indem sie im Gleichgewicht sein will, und die Luft Säule unterbrochen ist. Die äußere Luft drückt mit eben der Schwere, als die Luft hatte, die in der Kugel war. — Lasse ich wieder Luft herein: so fällt die Kugel wieder: Wenn ich die Gewichte hinzuthue, so wiedertehe ich dadurch nur dem Druck der äußern Luft. Manometer ist ein Instru- 15 ment wodurch man die Schwere und Dichtigkeit der Luft mißt. — Es ist eine hohle kupferne Kugel, die besser ist je größer sie ist und feinere Ränder sie hat. Sie dient zur Dichtigkeit und zur Veränderung der Dichtigkeit. Man läßt Luft heraus, wiegts, und was man hinzu thun muß, ist das, was die Luft wiegt, die in der Kugel befindlich war 20 52 — durch dieses Gewicht finden wir, daß die Luft 850 mal leichter als Wasser ist — das ist die eigenthümliche Schwere. — Der gesamte Druck der Luft muß auch gefunden werden. — Die flüssigen Materien drücken immer in Proportion ihrer Höhe — dadurch können wir auch die Höhe der Luft Wissen — das zu finden können wir eine Säule 25 von andrer Materie nehmen, die dichter ist, und im Gleichgewicht mit der Luft steht. — Ein Fuß Wasser würde in einer Höhe mit 850 Fuß Luft im Gleichgewicht stehen. Beym Queksilber würde es bloß der 14. Theil vom Fuß seyn. Man nimt nun eine Röhre, an einem Ende zugeschmolzen. — Man füllt Queksilber herein und weil Luft Blasen 30 drin sind so rührt mans mit einem Drath um oder hält's am Feuer. Nun drücke ich den Daumen drauf und kehre es um: die Röhre braucht nicht gleich weit zu sein, denn der Druck richtet sich bloß nach den Höhen. Unten hat man ein vacuum worin Queksilber ist und da steckt mans ins Queksilber herein — da fällt das Queksilber 35 herein und steigt auf $27\frac{1}{2}$ zoll gewöhnlich — die Röhre muß aber 29 zoll hoch sein — die ganze Luft Säule drückt drauf und daher wiegt das Queksilber so viel als die Luft Säule. Man könnte daher auch die Höhe des Luftkreises wissen, wenn die Luft überall gleich dicht

wäre. — Das ist das Barometer — Meßer der Schwere der Luft. — Zur hydrostatischen Kentniß der Luft ist nun nichts mehr nöthig. — Johann Baptista Torricelli, Mathematiker am Hofe zu Florenz, fand das zuerst, und den leeren Raum über dem Queksilber nennt man den Torricellischen Raum. — Er fand auch dadurch die Schwere der Luft. — Er kam darauf, daß da der Grosherzog Pumpen hatte anlegen lassen um Wasser auf Thürme in Bassins springen zu lassen: der Gärtner sagte daß das Wasser wenn es aus der Pumpe 33 Fuß käme nicht höher steigen wollte. Er frug daher warum steigt überhaupt das Wasser? Die Alten sagten und alle vor ihm: die Natur abhorrt vorm leeren Raum — horror vacui. Denn wenn der Kolben in die Höhe gezogen wird so würde ein leerer Raum entstehen. — horror vacui zeigt an, daß die Natur keinen leeren Raum läßt, sondern immer andre Körper eindringen. — Aber das erklärt nicht warum die Körper eindringen. — Nun fand er daß die Luft ein Gewicht habe und daß sie soviel wiegt als 33 Fuß Höhe einer Waßer Säule. Nun ist noch der Boylesche leere Raum oder den die Luft Pumpe macht welche eigentlich Otto von Guericke, Burger Meister in Magdeburg, gefunden hat und womit Robert Boyle hernach Experimente machte. Die Torricellische Ausleerung war möglich auch wenn die Luft keine Elasticitaet hätte — Den Guerickschen leeren Raum kann man nie anders finden als wenn man weiß daß die Luft elastisch ist. Die Luft wird da verdünt und dehnt sich immer aus. — Ist der Kolben mit dem Recipienten gleich groß, so verdünt sich die Luft immer auf die Hälfte und das geht durch approximation immer weiter aber niemals ist der Boylesche ein völlig luftleerer Raum. Der Torricellianische ist ganz Luftleer denn ich fülle da die ganze Röhre mit Queksilber. — Smeaton hat eine Luftpumpe erfunden die die Luft auf 1000mal verdünt — da steht der Recipient immer im Wasser. Das Gewicht der Luft ist iederzeit der Elasticitaet gleich — die Luft zeigt ihre Elasticitaet nach dem Maaße als sie gedrückt wird. Die Barometer Höhe zeigt also auch die Elasticitaet der Luft an. Mit dem Süd Winde wird die Luftröhre leichter und das Barometer fällt, mit dem Nord Winde wird sie schwerer und das Barometer steigt. Bey der Luftröhre wird die Luft bloß verdünt. Wenn ich aus der Gloke Luft herausziehe so dehnt sich die übrig gebliebene Luft aus der Gloke im Stiefel aus und die Luft wird verdünt. Die Luft kann ins unendliche verdünt werden denn kein Theilchen ist das kleinste und keine Dichtigkeit ist die kleinste. — Man kann auch durch

Feuer die Luft verdünnen bis auf $\frac{1}{3}$ und bei sehr hellem Feuer bis auf $\frac{2}{3}$ usw. — das ist bey der Montgolfiere — die elastische Kraft der Luft verhält sich wie die Dichtigkeit. Ist sie 2mal dichter so hat sie 54 2mal mehr ausdehnende Kraft denn durch diese widersteht sie / andern Körper im Raum einzudringen. Aber die Zunahme der Wärme 5 in Proportion mit der Abnahme der Dichtigkeit kann diese immer ersetzen — die Luft ist so schwer als 33 Fuß Wasser. Ein Cubic Fuß Wasser wiegt nach Wolf 64 %, ein Pariser Cubic Fuß wiegt . . Fuß die Hemisphaeria Magdeburgica, die hohlen kupfernen Halbkugeln von Guerike, haben einen Hahn und werden damit an den Teller 10 der Luft Pumpe gebracht, nachdem sie vorher dicht zusammen gesetzt sind und die Luft heraus gezogen. Die äußere Luft drückt nun die beyden äußern hemisphaeria mit 2048 % zusammen wenn die Fläche der Kugeln mit einem Quadrat Fuß gleich sind — die Luft drückt dann mit 32 Cubic Fuß Wasser schwerer. Aber die Luft 15 ist nicht ganz ausgezogen. Ein decimal Cubic zoll Luft wiegt $\frac{5}{8}$ vom Gran; Kalle nahm aber Kramer Gewicht, das hat man durch Erfahrung gefunden. Ein Cubic zoll Wasser wiegt 500 Gran — da bringt der Autor heraus, daß das Wasser 804mal schwerer sei. Die Bestimmung ist verschieden. Der Autor nahm die Luft Wärme von 20 66° Fahrenheitschen Thermometers weil das die temperirte Wärme für einen Menschen sei. Die eigentliche temperirte Luft oder die Keller Wärme, die überall in der Erde gleich ist, ist 54° Fahrenheit. Ist die Luft wärmer so ist sie leichter.

Durch eine hohle Kupfer Kugel, woraus man die Luft heraus ge- 25 zogen hat, hat man ihre Schwere erforscht — das ist das Manometer, das die Veränderung der Dichtigkeit der Luft mißt — das Manometer mißt die specifische Schwere, das Barometer die ganze Schwere der Luft. — Wenn auch die Luft leichter ist, so dehnt sie sich wieder aus. Die Luft Säulen werden dadurch höher und die Luft Säulen wiegen 30 dadurch eben so viel — das Barometer kann daher in Sommertagen hoch steigen oder fallen. Der Mediciner sollte darauf viel Rücksicht 55 nehmen, weil viele Krankheiten wol von der / Luft Beschaffenheit herrühren mögen. — Nach Ulloa ist auf den Cordillerischen Gebirgen eine Gegend die Lanos heißt hoch auf den Bergen und Quebrados 35 unten — diese hat schwerere Luft wie die obere, doch giebt's in beyden Gegenden Engbrüstige und die Engbrüstigen auf Lanos werden in Quebrados gesund und so umgekehrt. Die auf Quebrados haben schwache Brust Muskeln und auf Lanos sehr starke und krampf-

artige Bewegungen. Daher kömte — bey einer kupfernen Kugel die mit bleyernen Gewichten gewogen wird, verliert die kupferne Kugel in der Luft in Proportion ihres Gewichts so viel solch volumen Luft wiegen würde — das Bley verliert auch in Proportion seines volumens, 5 weil dieses aber viel kleiner als die kupferne Kugel ist, so verlierts auch weniger. Das Bley verliert $\frac{1}{200}$ weniger an Gewicht als die kupferne Kugel in der Luft und das macht nicht viel beim Barometer, — Die effecte der verdünnten Luft sind: wenn ich ein Glas Wasser unter die Gloke setze so steigen viele Blasen in die Höhe und 10 setzen sich auch an das Glas an. Milch giebt viel mehr Blasen und ist etwas warm; so scheint ordentlich schwindend — Früchte schwellen auf und zerquetscht geben sie viel Saft. Eine Schelle in die Gloke gehängt — schellt immer weniger, iemehr Luft ausgezogen wird und bey 200maliger Verdünung ists nicht mehr zu hören. — Das Licht hat 15 länglichte Flamme, weil es die Luft verdünnt und die Luft dann in die Höhe steigt, so zieht sie das Feuer mit sich. — Unter der Luft Pumpe wird die Flamme rundlicht und zuletzt blau — das hellste Feuer ist weiß, dann wirds gelb, dann roth, blau, und zu letzt ins violette schimmernd. So läßt man die Stahlschnallen anlaufen und 20 wenn sie violettartig werden so nimt man sie vom Feuer und die Farbe bleibt — da nimmt die Hitze immer mehr / ab ie mehr es 55 sich dem bläulichten nähert.

Von der Bewegung der Körper.

Die gewöhnliche Erklärung der Bewegung als einer Veränderung 25 des Orts ist nicht allgemein genug, denn ein Kreisel bewegt sich auch ohne seinen Ort zu verändern. — Wenn mein Körper bloß seinen Schwerpunkt bewegt so bleibt er auf seiner Stelle — Bewegung ist Veränderung der Verhältnisse eines Körpers gegen andre Dinge außer ihm und dies kann entweder Veränderung der Ver- 30 hältnisse der Theile gegen andre Dinge ohne Veränderung des ganzen sein und das ist motus rotatorius, kreiselförmige Bewegung, oder es ist wirkliche Veränderung des Verhältnisses des ganzen gegen andre Dinge — in dieser progreßiven Bewegung verändern alle Theile eines Körpers ihren Ort gleichförmig, bewegen sich in Linien die parallel 35 sind, nach derselben Richtung, demnach können wir den Raum den

ein Körper zurücklegt als eine gerade Linie ansehen. Bey ieder Bewegung ist in betracht zu ziehen:

1) Der Raum den ein Körper in einer Linie beschreibt.

2) Die Zeit in der er die Linie beschreibt.

Man schreibt den Raum gemeiniglich alsdenn oben wie den Zähler 5 und die Zeit wie den Nenner eines Bruchs unten. Nur muß man alsdenn auch einen gleichen Maasstab annehmen, wiedrigenfalls man sie alsdenn erst auf ein Maas reduciren muß. Z. E. Von 2 Läufern legte

einer in $\frac{6}{8}$ Meilen und der andre $\frac{3}{5}$ Meilen zurück. — Je größer die

Zeit ist, die ein Körper braucht einen Raum zu durchlaufen desto ¹⁰ kleiner ist seine Geschwindigkeit und umgekehrt. — Bewegt sich ein Körper mit einer gewissen Geschwindigkeit, so bewegt er sich entweder gleichförmig, wenn die Geschwindigkeit dieselbe bleibt oder ungleichförmig wenn sie nicht dieselbe bleibt. — Im ersten Fall nimmt der Raum zu wie die Zeit. — Eine ungleichförmige Geschwindigkeit ¹⁵ ist entweder Verzögerung retardation oder Beschleunigung acceleration, wenn er in derselben Zeit in der Folge immer größere Räume zurücklegt, und beim erstern, wenn er immer kleinere Räume zurücklegt.

Vom motu uniformiter accelerato et retardato

20

Die erste ist wo die Bewegung nicht allein wächst sondern gleichförmig wächst in Proportion der Zeiten wenn die Kraft den Körper zu treiben in der 2ten Secunde einen doppelten Grad der Geschwindigkeit und in der dritten wieder einen noch höheren Grad der Geschwindigkeit annimmt. Bey der gleichförmigen Verzögerung aber ²⁵ verliert sich wieder die Bewegung gleichförmig — die Körper werden durch eine continuirliche Kraft getrieben in einem gleichen Grad zu fallen — daher wächst immer die Geschwindigkeit wie die Zeit. — In 10fach längerer Zeit hat ein Körper 10mal mehr Geschwindigkeit bekommen — denn die Geschwindigkeit die immer zunimt ist gleichsam ³⁰ eine Anhäufung von Geschwindigkeiten durch die Schwere — die Räume die ein Körper motu uniformiter accelerato zurücklegt verhalten sich nicht wie die Zeiten sondern wie die Quadrate der Zeiten — der Raum den ein Körper in einer Secunde durchläuft sey eins 1, so ist er in der andern Secunde 3 und in der 3ten 5 — das zusammen ³⁵ macht 9, das Quadrat von 3 — die Menge der Räume verhalten sich wie die Zeiten und die Menge der Geschwindigkeit auch so. — Ist der

Körper in einer Secunde 1 gefallen, so ist der Raum, den er in der andern Secunde durchläuft, 4mal größer und der in der 3ten Secunde 9mal größer usw. Die Zeit quadriert giebt mir das Maas der Geschwindigkeit des Körpers — die Räume wachsen wie die ungeraden Zahlen und diese zusammen addirt sind immer die Quadrate der
 5 / *numerorum naturali ordine progredientium.* —

58

Nun fragt sich wieviel ein Körper in einer Secunde fällt, d.i. $15\frac{5}{8}$ tel. Dies wird multiplicirt mit dem Quadrate der Zeiten z.E. in 4 Secunden wird die 4 quadriert und mit dem Fall der ersten Secunde
 10 multiplicirt. Er hat immer gleichen Druk der Schwere und in gleichförmiger vermehrt sich seine Geschwindigkeit so, daß er in der andern Secunde doppelt so viel Geschwindigkeit nimt also 31 Fuß $\frac{1}{4}$ tel.

Eine Kugel steigt so hoch wie sie fällt. Die Zeit des Falles rechnet man aus und weiß wie hoch sie gestiegen ist. Die Geschwindigkeit,
 15 die die Schwere ihr nimt beim Steigen, giebt sie ihr wieder beim Fallen. — Folglich müßte solche Kugel mit gleicher Geschwindigkeit niederfallen, als sie aufsteigen müßte; die Artillerie beruht darauf. Motu uniformiter retardato bekommt er sie eben so wieder als er sie
 20 1 : 3 : 5 : 7 : 9 in 5 Minuten fallen und wie 9 : 7 : 5 : 3 : 1 in die Höhe steigen.

Die Bewegung der Körper durch die Schwere und andre Kraft die die Körper treibt. — Es sind zwei Bewegungen die in einem Körper vereinigt werden und nach verschiedenen Richtungen gehen — das
 25 ist zusammengesetzte Bewegung. — Die beyden Bewegungen machen einen Winkel, da zieht man ein parallelogramm und da heißt: er geht durch die Diagonal Linie dieses parallelogramms wo die beyden Kräfte die Seiten sind. — Wenn der Körper in einer Richtung geworfen wird, die mit der Richtung der Schwere einen Winkel macht,
 30 so beschreibt er eine krumme Linie. — Die Zeit, die der Körper herab zu fallen hätte, wäre z.E. 3 Secunden zu 1 : 3 : 5 in der Geschwindigkeit. / Die horizontale Linie die eine Curve der Kugel giebt, geht in 59 gleicher Bewegung fort. — Die Schwere aber hat ungleiche Bewegung. — Da nun die beyden Kräfte einen Winkel machen, so geht
 35 er immer in der diagonal Linie zwischen den beyden Parallelogrammen — diese Bewegungs Linie ist eine Parabel. — Durch den Wurf allein würde der Körper eine gerade und durch den Fall auch allein eine gerade Linie beschreiben, iene motu aequabili, diese motu accelerato.

Alle Körper sind gleich schwer, haben aber ungleiches Gewicht. Die Schwere bedeutet die Geschwindigkeit, mit der ein Körper fällt, die ist bei allen gleich. Die Schwere wirkt bis auf die atomos. Sie haben aber bei ungleicher Quantitaet der Materie ungleiche Kräfte obwol gleiche Geschwindigkeit. Das Gewicht ist die bewegende Kraft, 5 es ist durch die bloße Schwere. — Schwere ist die Bestrebung zu fallen, der endlichen kleinsten Theile des Falls. — Da die Körper durch die Schwere gleiche Geschwindigkeit erhalten, so verhalten sich die Körper wie die Quantitaeten der Materie; beim Wiegen sehen wir bloß wo ihre bewegende Kraft ist. Wir sagen: sie haben gleiche 10 Quantitaet wenn ihre bewegende Kraft gleich ist. Die bewegenden Kräfte verhalten sich wie die Quantitaeten, wenn die Geschwindigkeiten gleich sind und da das ist so verhalten sich die bewegenden Kräfte wie die Quantitaeten. Daß aber die Geschwindigkeiten gleich sind hat erst Gallilei gefunden, die Alten wußten es nicht, durch die 15 Luft Pumpe wurde das bestätigt. Wenn die Geschwindigkeiten gleich sind, so dann beweist das Wiegen die Quantitaet der Materie nach ihrer Proportion; — sonst nicht, denn das wiegen zeigt bloß die Proportion der bewegenden Kräfte. — Wägen wenn man das Gewicht 60 examinirt — wiegen wenn wir das Gewicht erzeugen. — / Druk ist 20 wenn der Körper Ursache ist von der Bewegung eines andern durch ein Moment seiner Geschwindigkeit. — Moment ist der Antrieb der Geschwindigkeit. Es heißt Moment der acceleration, was im Augenblicke wird und in einer Zeit eine wirkliche Bewegung wird. Wir wiegen Körper wenn wir das Moment der Bewegung der Körper durch 25 die Schwere suchen. Die Kraft eines Körpers in wirklicher Bewegung in bestimmter Geschwindigkeit, wenn er sie an einem andern ausübt, ist der Stoß. — Bewegt sich ein Körper im Wasser so geschieht das im unaufhörlichen Stoß. Beym Schwimmen äußerts blos einen Druk im Moment der Bewegung. — Hier ist vis mortua, bey der wirklichen 30 Bewegung ist vis viva. — Das Wasser wirkt blos auf das ohne Druk als eine todte Kraft. — Eine absolute Bewegung. Eine Bewegung die ein Körper hat im absoluten Raum, wenn ich alle übrige Dinge wegnehme, ist bloße Idee. — In der Welt ist alles beweglich, alle Materie und daher auch der Materielle Raum. — Alle Bewegung die wir be- 35 obachten können ist bloß relativ auf einen gewissen Raum. Alles ist aber selbst wieder in Bewegung. Die Idee der absoluten Bewegung dient, uns zu hüten, nichts als absolute Bewegung anzunehmen. Körper die sich in gerader Linie mit gleicher Geschwindigkeit be-

wegen, sind in Ansehung ihrer ruhig aber nicht in Ansehung des absoluten Raums. Alle Dinge werden doch mit der Erde herum bewegt. Alle Ruhe und Bewegung ist also relativ blos in Ansehung eines andern Körpers. In einem respectu kann er ruhen und in einem andern
 5 sich bewegen. Ja er kann 2 entgegengesetzte Bewegungen haben. Die Wirkung des Stoßes geht bloß auf die Oberfläche, / die Schwere aber 31 auf das Innere. — Weiß man den Fall in einer Secunde und will die Geschwindigkeit und die Zeit des Falles wissen, so darf man nur mit $31\frac{1}{4}$ Fuß dividiren weil in ieder Secunde der Körper doppelt so viel
 10 Geschwindigkeit bekommt als sein Fall ist, der $15\frac{5}{8}$ Fuß in einer Secunde beträgt. — Will man aber die Höhe wissen so muß mans quadriren. Bey andern Planeten ist die Schwere verschieden nach der Größe der Planeten und nach ihrer Nähe am Mittel Punkt. Auf der Sonne z.E. würde ein Mensch nicht stehen können, denn seine
 15 Schwere würde ihn zu Boden schmeissen. Die allgemeine Schwere ist das große Band, das alle Himels Körper verbindet. — Alle Materie in der Welt ist bewegt, denn sie ist alle auf die Welt Körper vertheilt und diese müßten durch die Schwere in einen Klumpen auf dem Centro fallen, wenn sie sich nicht bewegten, und durch die Schwere
 20 und ihre Bewegung sind sie in kreisförmiger Bewegung. — Wurfs Kraft und Schwerkraft machen die ganze Bewegung der Himmels Körper aus, d.i. die vis centrifuga und centripeta.

Der Autor redet von der Bewegung der vesten Körper durch den Stoß. — In der Physic kann man bloß die Bewegung der Kugeln
 25 vortragen — denn die Bewegung der andern Körper durch den Stoß ist zu verwickelt. — Bewegung der Kugeln aber untereinander durch den Stoß kömt in der Natur nicht vor. — In der Natur sind die Körper alle irregulaer und man kann das da gar nicht berechnen. Die Theorie vom Stoß der flüssigen Körper / hat in der Natur überall An-
 30 wendung. Er ist Ursache der Bewegung der Schiffe, Mühlen, Fontainen usw.

1.) Die Kräfte der flüßigen Materien von gleicher Dichtigkeit verhalten sich wie die quadrate der Geschwindigkeit. Bey einer doppelten Geschwindigkeit des Wassers stößt 2mal mehr so viel Wasser mit
 35 2mal mehr Geschwindigkeit auf die Körper, die es trifft, also 4mal mehr.

Beym Wasser stoßen alle Theile heran. — Wenn die Geschwindigkeit in ieder Zeit gleich bliebe, so wäre doch bei doppelt größerer Quantitaet der Materie doppelt größere Kraft. Ein Wind der 2mal

schneller ist wirkt schon 4mal stärker als der andre. 2.) Bey Körpern von ungleicher Schwere mit gleicher Geschwindigkeit verhalten sich die Kräfte wie die Dichtigkeiten. — Z. E. Wenn sich Luft und Wasser gleich geschwind bewegen; so wirkt das Wasser 850mal stärker, weil es so viel dichter ist. Mit welcher Kraft wirkt überhaupt die flüssige 5 Materie auf eine gegebne Fläche? — Wir müssen erst die Höhe finden die es nöthig hat, um eine gegebne Geschwindigkeit zu bekommen. Man quadriert die Geschwindigkeit und sucht das andre durch die Regel de tri. — Die Kraft womit das Wasser an etwas stößt, ist als die Größe seiner Fläche und die Höhe die es hätte fallen müssen, 10 wenn es die selbe Geschwindigkeit erreichen sollte, wiegt. Ist seine Fläche womit es anstößt 1 Quadrat Fuß und die Höhe die es fallen 63 müßte, um seine Geschwindigkeit zu erreichen, auch / ein Fuß, so drückt es soviel als ein Cubic Fuß Wasser wiegt, nämlich 64 %.

Der Stoß eines festen Körpers d.i. seine lebendige Kraft die ein 15 Körper in wirklicher Bewegung ausübt; todte Kraft ist hingegen diejenige wo sich der Körper bestrebt zu bewegen. — Hier hat er auch unendlich kleine Geschwindigkeit d.i. gar keine Geschwindigkeit. — Unendlich kleine Geschwindigkeit ist die, die sich gar nicht angeben läßt. Das ist im Anfangs Augenblick wo er bloß durch seine Schwere 20 drückt. Wenn der Körper sich mit der allergeringsten Geschwindigkeit bewegt; so ist die unendlich größer als der Anfangs Augenblick in der Geschwindigkeit. Ein Sand Korn das sich mit einer kleinen aber nur angeblichen Geschwindigkeit bewegt hat unendlich größere Kraft als ein Centner Bley welcher ruht. Wenn ein Sandkorn auf ein Stük 25 Bley stößt, so widersteht beydes dem andern einzudringen, da erschöpft das Sand Korn alle seine bewegende Kraft. Die Schwere mit der Geschwindigkeit multiplicirt giebt die Kraft. — Eine iede Geschwindigkeit hat ein Körper durch einen Fall in gewisser Zeit bekommen und die ist unendlich größer als im Anfangs Augenblick denn 30 iede Zeit ist unendlich größer als ein Augenblick. — Die Bewegung im Anfangs Augenblick ist das Gewicht; fällt das Sand-Korn aufs Bley so drückt es durch seine expansive Kraft das Bley etwas zusammen und das Bley das Sand Korn. — Die Zeit hindurch widersteht das Bley dem Sand Korn durchs Gewicht. Der Stoß des 35 64 Wassers auf eine Fläche ist mit dem Gewicht / einerley, denn da stößt das Wasser mit einmal nicht an sondern immer eine unendlich kleine quantitaet der Materie mit einer unendlich kleinen Geschwindigkeit; das multiplizirt ist eben soviel als eine unendlich kleine Materie mit

einer unendlich kleinen Geschwindigkeit und das ist also das Gewicht. — Das Wasser wirkt also bloß durch todte Kraft. — Ein Stoß der festen Körper wirkt in endlichen materien mit endlicher Geschwindigkeit und ist daher unendlich größer als alles Gewicht, denn es ist eine lebendige Kraft. — So ist das Wasser wenns zu Eis wird. Springbrunnen sind entweder durch den Druck des Wassers wo es so hoch geht als das Wasser im Wasser Kasten steht, welches aber doch durch den Druck der Luft noch etwas vermindert wird. Bey den Spritzen drückt man durch den Kolben auf das Wasser und es geht da heraus. Man hat auch Luftbehälter bey Spritzen mit 2 Röhren. Wenn ich eine Röhre drücke, so würde sonst der andre Wasser Strahl stehen bleiben, aber den treibt die zusammengepreßte Luft heraus. — Der Herons Brunnen ist ein Gefäß mit Wasser da läßt man Luft herein die sich ausdehnt und hernach das Wasser so lange herausspritzt bis die vorige Quantität Luft wieder drin ist — durch Erwärmen wird die Luft ausgedehnt, dann treibt sie auch das Wasser heraus. — Ein Cylinder der rund herum Röhren hat die aber alle nach einer Seite gehen — unten ist er zu, oben offen. Wenn nun Wasser herein gegossen wird so drückt das auf den Boden eben so als auf die Seiten. — Will es nun durch die / Röhren, die alle krumm nach einer Seite ihre Öffnung haben, heraus, so drückt es auf die eine Seite, aber auch mit ebenderselben Kraft wieder zurück auf die entgegengesetzte Seite und bewegt daher den Cylinder und dadurch wird der Cylinder immer unaufhörlich herumgedreht.

Der Stechheber. — Man nennt Hebel den Hebebaum, der gerade, steif und unbiegsam ist. — Heber dienen dazu, flüssige Materien auszuheben und das sind der Stechheber und der gebogene Heber. — Stechheber ist eine oben weite und unten enger werdende blecherne Röhre und ein Griff daran. Stekt man ihn ins Faß, so steht er darin so hoch als der Wein. Setzt man den Daumen darauf; so dehnt sich die Luft darin aus und der Wein sinkt etwas. Die äußere Luft die nun elastischer ist als die inwendige verdünnte drückt den Wein der noch im Stechheber ist, daß er nicht herausgeht. Nun kann man den Stechheber heraus nehmen und der Wein bleibt darin. Der gebogene Heber ist eine krumme Röhre davon die eine Seite länger ist als die andre. Die längere wird in das volle Weinfäß gesetzt, die kürzere kommt in das Faß worin der Wein eingefüllt werden soll. Nun füllt man entweder den Heber erst voll Wein oder saugt an dem kürzern Ende. Die äußere Luft drückt nun auf die längere Röhre wenig weil sie

da mehr Widerstand findt und auf die Basis der kürzern Röhre desto mehr. — Daher läuft der Wein aus der kürzern Röhre und weil denn
 66 ein leerer Raum in der Röhre entsteht; so folgt der Wein aus dem
 Faße durch die längere Röhre immer nach und das dauert so lange
 als die untere Oefnung der längeren Röhre noch im Wein steht. Wenn
 5 aber in beyden Fäßern gleich viel Wein ist so läuft nicht mehr, denn
 sie sind in beyden im Gleichgewicht.

Abschnitt VII.

Vom Schalle und den Tönen. Die Empfindungen unserer Sinne kommen alle von Bewegungen her. Diese wirken entweder chemisch 10 als der Geschmack oder mechanisch, die unter mathematische Gesetze gebracht werden können. Dagegen giebt's zwei Bewegungen die nach mathematischen Gesetzen geschehen und daher unter Regeln gebracht werden können. Das sind die Bewegungen der Luft als des Lichts und des Schalls; das ist beim Gehör und Gesicht. — Die 15 reichen am weitesten, doch Licht noch weiter. Sie erschüttern auch andre Materien im Innern der Körper. Der Schall durch motum tremulum und das Licht durch die Wärme. Diese Bewegungen sind aber nicht progredive denn sie bringen keinen Körper aus der Stelle sondern nur in innere Erschütterung. Wenn die Luft sich progredive 20 bewegt, so ist das — Wind. Für progredive Bewegungen des Aethers haben wir keinen Namen. Ein motus tremulus von Luft und Licht ist Schall und Wärme. — Der Schall ist das schnelle Aufspringen einer zusammengedrückten Luft, diese drückt wieder die andre zusammen. Es ist ähnlich mit den Zirkeln die im Wasser entstehen, 25 wenn man einen Stein hineinschmeißt. In der Luft geht wol die Welle fort, aber es komt keine neue nach. Der Schall entsteht nicht sowol davon, daß die Luft mit großer Gewalt ausgestoßen wird, sondern daß hernach die Luft in diesen leeren Raum zurückprallt. — Dieser pulsus aëris, wie Euler den Schall nent, wenns Barometer 27 Zoll 30
 67 3 Linien / und Fahrenheits Thermometer 47 Zoll hoch steht, ist 1035 Fuß in einer Secunde. Einige Feldschlangen kann man so treiben daß sie 1500 Fuß in einer Secunde gehen. Wenn daher ein

Mensch den Schuß einer Canone hört; so ist er schon sicher, denn die Kugel ist dann schon vorbei. Die Dichtigkeit der Luft macht einen kleinen Unterschied beim Schall. Der Wind kann auch den Schall nicht stören, so wie beim Wasser die Zirkelrunden Wellen. Aber
 5 wenn der Schall mit dem Winde geht, so ist er um so viel geschwinder als der Wind ihm nachhilft und beym entgegengesetzten Winde umgekehrt. — Die Stärke oder Schwäche des Schalles macht keinen Unterschied in dem Laufe des Schalles in Ansehung der Zeit. Ist mehr Luft zusammengedrückt und sie springt los; so gehört auch mehr Zeit
 10 dazu, um einen größern Raum durchzulaufen — der stärkste Schall läuft eben so als der schwächste. — Wie breitet sich der Schall aus? Dieses ist noch nicht recht entschieden. Der Schall breitet sich auch zur Seite aus, das Licht nicht so, sondern meist in gerader Linie. — Wie die Undulationen oder Zirkelrunden Wellen des Wassers; so
 15 breitet sich auch der Schall zirkelförmig aus. Die Kugelflächen verhalten sich gegen einander wie die Quadrate ihrer Durchmesser. In 2mal größrer Entfernung hat sich der Schall in einen 4mal größern Umfang verbreitet, so geht das immer nach der vorher gehenden Regel. — Da der Raum hier immer größer wird, so wird die Kraft,
 20 da sie dieselbe bleibt, um so viel kleiner als der Raum groß wird. — Also nimt der Schall immer ab. Aber doch ist die größte Stärke des Schalles in gerader Linie. Ist ein weicher Körper dazwischen; so hält dieser sehr viel Schall auf. Also der Schall breitet sich in gerader Linie aber auch in krummer und daher kann die Mathematik nicht
 25 alle Gesetze des Schalles genau be/stimmen. Die Wissenschaft vom Schall heißt Acustic. Ein Schall dringt durch eine Mauer durch, durch den Schlag, den die aufspringende Luft der Mauer giebt und der die Erschütterung bei vesten Materien in unendlichen Weiten fortpflanzt. An einem vesten Körper ist gleich ein Wiederschall. Eine
 30 Stube mit Tapeten ausgeschlagen giebt einen dumpfen Ton — die Wolle verschluckt den Schall. Der Wiederhall ist Reflexion des Schalles von Körpern in der Entfernung, welche Reflexion nach dem Schall folgt. — Wie weit muß der Gegenstand sein um das Echo zu unterscheiden? — Ich kann 2 Empfindungen nicht mehr unter-
 35 scheiden die schneller auf einander folgen als $\frac{1}{10}$ tel einer Secunde. In einer Secunde läuft der Schall 100 Fuß, also in 10 Secunden 1000 Fuß und diese sind der Hin und Rückweg. Also muß der Gegenstand, der das Echo geben soll, 50 Fuß entfernt sein. Ein Wald schlägt einen

Schall schon zurück. In einem großen Saal oder in der leeren Stube ist doch ein vermehrter Schall. Saunderson, Professor der Optik, rief in einer leeren Stube aus und denn wußte er gleich durch sein Gehör wie lang und groß die Stube ist. Schallstrahlen, radii soniferi, prallen immer im rechten Winkel zurück und man müßte sie wie beym 5 Brennspiegel sammeln können. Man macht Schallgewölber in Form einer Ellipse, wo 2 Punkte sind, da sie sich einander hören können. Tuba stentoreophonica Sprachrohr, tuba acustica Hörrohr. — So viel die Oefnung des Sprachrohrs größer ist, desto größer ist der Schall als mein Maul. Wenn man es ans Ohr setzt, so kann man es 10 zum Hörrohr gebrauchen. Wenn es 4 Fuß 4 zoll lang, 13 zoll unten im Durchschnitt und $1\frac{1}{2}$ zoll am Mundstük ist, so schallet es $12\frac{1}{2}$ 69 mehr als der Mund schreien kann. Zur See braucht man / die Sprachröhre und zu Lande im Hafen könnte man sie auch zu commandiren gebrauchen. Der Ton ist ein Schall, der aus verschiedenen hinter ein- 15 ander in gleichen Zeiten folgenden Schlägen besteht, die aber so schnell aufeinander folgen, daß man sie nicht unterscheiden kann. Die Schläge sind zwar immer kleiner aber gleich zeitig; denn sie geschehen mit immer weniger Geschwindigkeit. — Euler sagt: der leiseste Ton ist wo die Saite 20mal in einer Secunde zittert. 4000mal kann eine 20 Saite in einer Secunde beben, aber bebts mehr, so ist schon kein Ton mehr. Die Vögel müssen mehr Bebungen machen, denn ihre Stimme ist dem Ton wenig ähnlich. Aber es ist nicht glaublich, daß unsere Seele die Bebungen unterscheidet, sondern das beruht auf den Nerven. — Töne sind durchdringend. — Sie wirken auf den Körper 25 der resonirt und da es gleichzeitige Schläge sind so verdoppelt der nachfolgende immer den vorhergehenden und das erschüttert den Körper sehr stark. — Der geringste Ton ist viel weiter zu hören als ein starker Schall, besonders die feinen Töne. Es hat Leute gegeben die Gläser entzweischrien indem sie sich den Ton des Glases merkten 30 und so lange herein schrien, bis sie zerplatzten. Ein Mann namens Derham wollte einen Musicus nicht mehr in seinem Hause haben, weil er behauptete daß er ihm das Haus baufällig machte durch sein Spielen. Ein französischer Chirurgus erzählt von einem der an den Würmern starb und große Krämpfe hatte, daß sie nachließen, wenn 35 70 gespielt wurde. Daher ist der Rath auch nicht unvernünftig / den ein gewisser Pietsch giebt, daß ein Mensch, wenn er mit Würmern behaftet sei, wenn er auf dem Nachtstuhle sitzt, ein Brumm Eisen ins Maul nehmen und darauf spielen soll. Denn die Eingeweide sind, da

sie fast immer mit Luft aufgeblasen sind, einer Trommel gleich, und durch die Erschütterung derselben beim Ton des Brummeisens werden sie betäubt, können sich denn nicht halten und werden endlich etc.

5 Dadurch daß die Erschütterungen gleichzeitig auf einander folgen, vergrößern sie sich, und dadurch kann ein anhaltender Ton große Körper bis in ihr Innerstes erschüttern. Ein feiner Ton ist durchdringender als ein tiefer, indem beim feinen Ton bei gleicher Zeit viel mehr Schläge geschehen. Aber die Schläge müssen so auf einander
 10 folgen, daß wenn der erste kommt der andre noch nicht völlig vorbei ist, und da sind wenigstens 20 Schläge in einer Secunde nöthig. Saiten von gleicher Dicke und Länge, können verschiedne Töne haben, wenn sie ungleich gespannt sind. Am Monochord werden die Sayten probirt wie die Töne nach der Länge der Sayte bestimmt werden, denn der
 15 Steg auf die Hälfte geschoben, giebt eine Octave höher, von der übrigen Hälfte die Hälfte wieder eine Octave höher. Bei gleicher Spannung und Dicke ist die Saite feineren Tons, die kürzer ist. Bei Saiten von gleicher Länge und Spannung, aber ungleicher Dicke, klingen die Saiten feiner, die dicker sind. Wird auf dem Monochord
 20 der Steg so geschoben, daß er $\frac{2}{3}$ tel von der Sayte vom Grund Ton ist, so ist das die Quinte, $\frac{4}{5}$ tel vom Grund Ton die große Terz. Diese machen zusammen den Accord, / und zusammen geschlagen be- 71
 fördert einer des andern Wohllaut. Es sind 7 Haupt Töne, mit den halben Tönen 12. Die Alten haben sich durch die 7 Haupt Töne und
 25 7 Planeten verleiten lassen, auf die Zahl 7 solchen großen Werth zu setzen. Musique nanten sie daher alles regelmäßige und weise, weil sie glaubten, daß sich alles darauf beziehe.

Nun redet der Autor von den Gehör Werkzeugen. Aber das hilft gar nicht zur Einsicht in die Art des Hörens, das ist unerklärbar.
 30 Tuba Eustachiana, Gehör Gang der zum Munde geht. Ob ein Nerve aller Gehör Eindrücke fähig ist oder für jeden Ton ein besonderer Nerve ist, welches letztere vielleicht sein kann. Man darf das Wohlgefallen an der Music nicht in der Ueberlegung des Gemüths suchen, sondern gewisse Töne mögen zu unsern Lebens Functionen etwas bei-
 35 tragen. Es sind Hypochondrische Personen dadurch oft beruhigt. Man hat oft beschrieben, daß Menschen von bestem Gehör doch gar keine gute und schlechte Musique unterscheiden können. Daher muß es auf der Organisation beruhen. Die nicht Liebhaber der Music sind, fühlen etwas unangenehmes dabei.

Von Licht und Farbe.

Die sind sehr ähnlich mit Schall und Tönen. Beim Schall sind 7 Haupt Töne, hier sind 7 Haupt Farben. Der Schall durchdringt das Innerste der Körper, das Licht auch. Die Luft verbreitet sich beim Schall 1034 Fuß in der Secunde; das Licht kommt in 8 Minuten von 5 der Sonne zu der Erde welches 24000 halbe Erddiameter sind. Das Licht ist mit der Luft eine ähnliche Materie, nur viel feiner und dünner, weil es sich so schnell fortpflanzt. Der Aether muß aber doch im großen Grade elastisch sein, Kraft haben, die in ihm seine Span- 72 nung erhält. Wirkung der vereinigten / Anziehung aller Theile der 10 Erde, ist die Schwere und das ist die Ursache der zusammen- drückenden Kraft. Beim Aether ist die Ursache auch die Schwere und zwar die allgemeine vereinigte Anziehung aller Welt Körper — dies ist Eulers Theorie. Newton glaubte nicht, daß das Licht eine Er- schütterung einer elastischen Materie sei, weil das Dasein des Lichts 15 als einer besonderen Materie noch nicht erwiesen war. — Newton glaubte auch, daß das Licht, wenn es eine elastische Materie ist, sich nach allen Seiten ausbreiten müßte. Euler hat diese Schwierigkeit zwar beantwortet aber noch nicht hinreichend. Ein gläsernes Prisma, wenn die Fenster Läden zu sind und nur ein Loch drin ist; so fällt 20 der Sonnen Strahl aufs Prisma, worauf dadurch der Strahl einen Pfauenschwanz bildet. — Es fällt der Sonnenstrahl roth, orangen gelb, gold gelb, grün, himmelblau, Indigofarben, violett, am Ende des violetten fängt ein tieferes Röthliches an. Nimt man ein Stük Papier und schneidet ein Loch aus, und hält man das Papier so, daß der 25 gelbe Strahl bloß durchs Loch fällt, so ist an der Tafel bloß gelb und hält man Tuch vor den andern Farben an, so erscheint doch immer gelb. Also liegt die Farbe nicht im Tuch sondern im Licht. Gelbes Tuch sieht dann noch schöner aus, und die Körper sind wie kleine Prismas anzusehen. Nehme ich statt des Papiers ein Brenn Glas, so 30 vereinigen sich da alle Farben und am Ende ist ein weißes Licht. Halte ich weiter ein Papier, so zeigen sich die Farben alle wieder, aber umgekehrt. — Die Geschwindigkeit des Lichts hat man so gefunden. — Man weiß daß der Jupiter in 12 Jahren um die Sonne kommt. — Der Trabant läuft in 2 Jahren um Jupiter herum und dann ist die 35 Emersion d.i. der Austritt des Trabanten aus dem Schatten des Jupiter. Nach einem Monat aber wenn die Erde weiter kömmt treffen die Emersionen immer später ein. — Da fiel man auf den Gedanken

das Licht müße Zeit brauchen zur Erde zu kommen. / Nimmt man ⁷³
nun den Unterschied von der Zeit die man beobachtet hat, von der
Zeit da man die Emersion hernach sieht, so ist das die Zeit, die das
Licht braucht den Raum durch zu laufen; dadurch sieht man die
5 Geschwindigkeit des Lichts. Es bewegt sich von der Sonne bis zur
Erde in 8 Minuten. Je weiter sich die Erde vom Jupiter entfernt, so
verspäten sich die Emersionen. Das hat Roemer entdeckt. Die Sterne
sehen immer wie eine Ellipse aus, das kommt vom Lichtstrahl her.
Wenn ich sehe und nach einer Scheibe schieße, so muß ich zur Seite
10 einschlagen. Die Seiten mit der geraden Linie verbunden giebt die
Diagonal Linie. Wäre die Erde ruhig, so fiel der Lichtstrahl von den
Sternen in gerader Linie. Die Sterne sieht man daher itzt in schiefer
Richtung. Weil der Stern aber einen Zirkel beschreibt so giebt das
auch einen kleinen Zirkel. Wäre die Geschwindigkeit des Lichts der
15 der Erde gleich, so würden gleich große Zirkel mit der Erde be-
schrieben. Aber itzt ist das Licht 1000mal geschwinder als die Erd
Bewegung. Die Geschwindigkeit des Lichts ist 1 Million mal größer
als des Schalls. Die Geschwindigkeit des Schalls nimt ab wie das
Quadrat der Entfernung. Bin ich 5mal weiter, so ist der Schall 25mal
20 schwächer. Das Licht wird immer schwächer umgekehrt wie die
Quadrate der Entfernungen. Der Saturn ist 10mal weiter als die
Erde, also das Licht 100mal größer als bei uns. — Aber das macht in
Ansehung des Sehens nichts. Wenn eine totale Sonnenfinsterniß ist,
so ist doch noch Dämmerung und tritt der Mond nur etwas aus der
25 Sonne hervor, so ist gleich alles erleuchtet. — Die Wolken hindern
das Sonnen Licht sehr. Der Saturn glänzt auch so hell am Himmel
und das ist bloß der Widerschein von seinem Licht. Je schiefer die
Lichtstrahlen fallen desto schwächer sind sie, denn es fallen desto
weniger Strahlen darauf. Ist die Fläche aber ganz perpendiculaer, so
30 fallen alle Strahlen darauf. Körper sind durchsichtig fürs Licht.
/Durchscheinend ist, wodurch Licht fällt, durchsichtig, wodurch man ⁷⁴
die Gestalten der Dinge sehen kann. Nach Newton müssen alle durch-
sichtige Körper solche Zwischen Räume haben, daß das Licht wie
durch ein großes Netz durchgehen kann. Wenn ich aber viele Netze
35 über einanderlege, so würde ich vielleicht durchsehen können, aber
nicht von der Seite. Sonst müßten alle Theile getrennt sein und die
Körper könnten nicht zusammenhängen. Eulern bewog das davon ab-
zugehen, aber es ist noch nicht hinlänglich ausgemacht. Euler sagt,
eine bretteerne Wand ist durchschallend, wo die Luft nicht durch

geht sondern wo sich die Erschütterungen fortpflanzen bis auf die gegenüberstehende Seite. Das Licht durchdringt alle Materien; weil die 7 Haupt Farben durch die Brechung des Lichts entstehen, so müssen alle Körper, die Farben haben, doch einige durch lassen und nur einige zurückschlagen — die müßen also durchsichtig sein. Nach 5 Newton sind also die kleinen Theile alle durchsichtig. Da müssen also unermessliche leere Räume sein und da kann man nicht begreifen wie die Körper zusammenhängen sollen. Wenn ein Körper im Ganzen nicht durchsichtig ist, kömmt das daher, weil er nicht aus einerlei Materie zusammen gesetzt ist. — Wasser ist durchsichtig, unreines 10 aber nicht; Schnee auch nicht. Das Licht beim Uebergange in die Luft wird zurückgetrieben. — Die kleinen Theile der Körper sind nach Newton alle permeabel fürs Licht. Aber das Licht drängt sich selber durch. Die Lichtstrahlen durchkreuzen sich ohne Hinderniß. Wirft man Kiesel Steine ins Wasser, so macht ieder seinen besondern 15 Zirkel und diese durchkreuzen sich ohne sich zu vermischen. Da hat Euler dieses vor sich, weil hier bey der Erschütterung in der Vndulation die Zirkel sich auch ohne Hinderniß durchkreutzen. Der Schall durchkreutzt sich auch ohne Hinderniß. Beim Sehen stellt sich ein Bild in unsern Augen dar. Es ist hier der Sche Winkel 20

⁷⁵ *Angulus visionis* zu bemerken. / Der Sehe Winkel muß wenigstens $\frac{1}{2}$ Minute sein, sonst kann ich das Obiect nicht unterscheiden — bei hellerscheinenden Körpern kann der Winkel auch kleiner sein. So ists bei den Fixsternen die wir wegen der Abstechung ihres Lichts sehen. Ein Körper, der über 3456mal weiter ist als sein Diameter groß ist, 25 kann bei hellem Tages Licht nicht mehr gesehen werden. Daraus kann man die Entfernung der Körper wissen, wenn man ihre Größe weiß.

Bewegungen sehen. — Eine continuirliche Bewegung kann nicht gesehen werden wenn sie klein ist z. E. Wachsthum der Körper. Wenn 30 der Weg, den ein Körper in einer Secunde durchläuft, kleiner ist als der 1375ste Theil von dem Raum, den es von einem entfernt ist, so kann man die Bewegung nicht sehen. Die *Scientia visionis directae* ist die Optik und die *Scientia visionis infractae* die *Catoptric* und die *Scientia visionis inflexae* die *Dioptric*, welche sich auf die Brechung 35 von Lichtstrahlen so fern sie von andern Materien angezogen werden, bezieht. Eine gerade Linie, kann nicht anders gemeßen werden als daß ich schon eine gerade Linie voraus setze. Man macht eine gerade Linie mit einer geraden Schnur. Der Feld Meßer mißt durch

Licht, aber da setzt er voraus, daß das Licht in gerader Linie fortgeht. Ginge es in krummer Linie, so könnte er auch den Stab der vom ersten bedeckt wird, sehen. Aber es wird nach einem Lineal usw. gemessen welches wieder eine gerade Linie ist. Diese kann nicht nach einem Princip sondern nur nach einem Modell gemacht werden. Indem durch den Hobel die Ungleichheiten von der Fläche weggenommen werden, entsteht so eine gerade Linie.

Sehungs Winkel, *Angulus visionis*, muß nicht kleiner als $\frac{1}{2}$ Minute sein. Des großen Fixsterns Sehe Winkel ist nicht einmal eine Secunde. In der Weite wird der Gegenstand immer kleiner, und weiß ich die Weite nicht / so kann ich gar nicht wissen ob der Gegenstand kleiner oder größer ist. Eine lange Allee scheint am Ende ganz zusammen zu gehen, das ist optischer Schein. So auch scheint das Meer in der Mitte höher zu sein als am Ufer. Je weiter der Lichtstrahl vom Meer kommt, desto höher erscheint ein Gegenstand am Ufer. Also scheint das Meer desto höher zu sein je weiter es ist. Das ist *Scientia visionis directae*. Nun kommt *Scientia visionis reflexae*; wenn ein Lichtstrahl auf eine glatte Fläche fällt, so fällt er wieder zurück, daraus sieht man daß das Licht elastisch ist. Wenn er aber auf eine schiefe Fläche fällt, so kann diese Bewegung angesehen werden als eine zusammengesetzte perpendiculare und horizontale Bewegung. Wenn der Lichtstrahl heraus fällt, so prallt er zurück und dann geht er die Diagonal Linie des Parallelogramms.

Angulus incidentiae est aequalis angulo reflexionis. Warum sehe ich aber ein Obiect soweit hinter dem Spiegel als es vor demselben steht? Der Winkel den der Lichtstrahl beim Fallen auf den Spiegel macht, ist eben so groß als der Winkel der in mein Auge fällt. In mein Auge aber müßen verschiedene Strahlen fallen die da concentrirt werden.

Der erste Grundsatz der Dioptric ist: daß ieder Lichtstrahl der aus einem dünnern in einen dichtern Körper geht ad perpendiculum gebrochen wird, und wenn er aus einem dichtern in einen dünnern geht, so wird er auch perpendiculär gebrochen. Man muß die brechende Kraft der Körper berechnen; so weiß man die Größe des Winkels zu berechnen, wie der Lichtstrahl gebrochen wird — die brechende Kraft ist die Anziehungs Kraft. Das Glas zieht ihn an und zwar in einer perpendicularen Bewegung. Der Lichtstrahl wird bewegt durch 2 Kräfte, die eine, die parallel dem Glase ist, und durch eine nach dem perpendicel — da muß man die Diagonal Linie gehen. Wenn der

Lichtstrahl aus der Luft ins Wasser kommt, so bewegt er sich mit großer Geschwindigkeit, denn das Wasser zieht ihn an und er bewegt sich durch die Diagonal Linie, die doch / länger ist als eine Seiten Linie des Parallelogramms. Newton sagt, der Lichtstrahl wird nicht von den festen Theilen sondern von dem leeren Raum zurück- 5 geschlagen. Denn die dünnere Materie heißt im Vergleich mit der dichtern ein leerer Raum. Defraction oder Inflexion, wo ein Lichtstrahl durch Attraction angezogen und ein anderer durch repulsion zurückgetrieben wird, da entsteht ein farbiger Raum. Das Licht wird zerstreut.

10

Bildung des Auges.

Anatomisch zu beschreiben ist das hier nicht nöthig. Das Auge ist wie eine Camera obscura, das kann man bei einem Ochsen Auge deutlich sehen. In einem dunkeln Zimmer wo ein Loch ist wodurch ein Lichtstrahl fallen kann, sieht man an der gegenüberstehenden 15 Wand die Objecte umgekehrt. Alle Objecte mahlen sich auf der gegenüberstehenden Seite. Aber weil sich viele Gegenstände auf einer Fläche abmalen, so sieht man gar kein Bild. Die Dunkelheit der Camera obscura hindert, daß sich alle Objecte abmalen können. Wäre das Loch ex. gr. in der Fenster Lade zu klein; so würde von der An- 20 ziehung der Ränder das Licht destringirt. Ist das Loch groß, so fallen von einer Sache verschiedene Lichtstrahlen und bilden es überall ab; daher setzt man ein Brenn Glas herein, indem es die Eigenschaften hat, die Strahlen in eins zu sammeln. In einem bedekten grünen Gange sieht man, daß die Sonne, wo sie durch scheint überall Zirkel 25 macht und also ihr Bild malt. Unser Auge hat fast eben solches Glas als an der Camera obscura mit einer Kugelfläche und kann sich drehen. Der Bulbus oculi, Aug Apfel. Er ist mit harter Haut dura sclerotica umgeben. Der Vordere Theil heißt cornea. Hernach eine Haut die in der Mitte eine Oefnung hat die wir Pupille nennen. 30 78 Die Haut heißt Iris, ist eine farbige Haut. Beim / mindesten größern Licht wird die Pupilla kleiner, beim schwächern Licht immer größer. Sie ist in beständigem Spiel. Ferner ligamenta, die einen Körper halten der Humor crystal in sich hält (Crystallinse), dichter als der aqueus ist, im vordern Theil des Auges liegt, und Humor 35 vitreus nicht so dicht als der Crystallinus. Wie komts doch daß das

Auge alles aufrecht sieht da sich doch alle Bilder umgekehrt vorstellen?
 Das Auge sieht alles umgekehrt an. Den Menschen selbst und auch
 die Erde, folglich bleibt die Lage ungeändert. — Daß das Auge alles
 verkehrt sieht, komt daher: Die untern Lichtstrahlen von einem
 5 Obiect schießen in die Höhe und die obern schießen in die Augen
 herunter. Die inwendige Augenwand ist schwarz. Diese heißt das
 Pigment. Das scheint feine Haut zu sein, die die Ader Haut chorioidea
 umdeckt. — Es giebt Menschen, Albinos, die rothe Augen haben.
 Ihre Pupille ist roth, die Ader Haut scheint durch, denn das Pigment
 10 fehlt ihnen; daher ist ihr Auge immer erleuchtet und sie können am
 Tage nichts sehen. — Augen Krankheiten, die optisch sind, beruhen
 auf der Gestalt; entweder das Auge ist vorn sehr gewölbt, denn thut
 es das was das convexe Glas thut, es vereinigt die Lichtstrahlen ehe
 sie in die Cornea kommen. Das ist beim Myops; mit den zunehmenden
 15 Jahren, wenn sich die Säfte verlieren, wird es glatter. Presbyta,
 dessen Auge wieder zu flach ist. Sie können weit sehr gut sehen aber
 in der Nähe nicht. Das ist bei den Alten. Der Myops braucht
 Lorgnette, hohlgeschliffene Gläser die das Licht zerstreuen, und der
 Presbyta Brillen. Beim Presbyta wird ein Fleken an der Augenwand
 20 gebildet denn sie durchkreutzen sich nicht. — Wenn der optische
 Nerve gelähmt ist, der die retina ausmacht, — das ist der Schwarze
 'Staar, und die Pupille ist denn unbeweglich — da kann nicht ge-
 helfen werden. Es sei denn gleich im Anfange mit Electricitaet. Der
 graue Staar ist / Verdickung der Crystall Feuchtigkeit, daß man 25
 nichts sehen kann. Dem kann geholfen werden, wenn man mit einer
 Stek Nadel in die Cornea sticht und die Ligamente zerreißt womit
 die Crystall Linse bevestigt ist, alsdenn ist sie los und man kann sie
 mit der Stek Nadel ganz zur Seite schieben. Der Mensch kann denn
 doch wieder sehen obwohl nicht so vollkommen. Er muß dann eine
 30 Brille brauchen. Zuweilen aber sind nicht alle Ligamenta zerrißen und
 die Crystallinse schiebt sich wieder vor. — Schwer ist dann die
 Transsection. Da schneidet man $\frac{1}{2}$ Zirkel in die Cornea, schneidet
 die Ligamenta entzwei und läßt den humor aqueus auslaufen. Da muß
 man aber äußerst behutsam sein, daß man die Pupilla nicht anrührt,
 35 denn sonst ists um das ganze Auge gethan. — Dann drückt man auf
 den vitreus humor, daß der Crystallinus heraus läuft; aber denn muß
 man auch nicht zu stark drücken, daß die Pupille nicht verletzt wird
 und der vitreus mit läuft. Hernach macht mans zu und überläßt der
 Natur die Heilung. Man hat itzt Mittel das Auge vest zu machen. Es

giebt eine Art giftiges Kraut, wenn man dieses vor die Augen hält, so vergrößert sich die Pupilla so, daß man in kurzer Zeit blind wird. Das kann man brauchen indem dann der Crystall humor bey einem heraus laufen kann.

Gewiße Eigenschaften kommen der Materie zu aller Zeit, andre 5 Eigenschaften sind zufällig und kommen ihr auch zuweilen nicht zu. Undurchdringlichkeit und Schwere kommen den Körpern immer zu, obgleich die Schwere nicht in dem Begriff des Körpers liegt. Nur ist es nothwendig, anziehende Körper vorauszusetzen, weil sonst die Körper im unendlichen Raum zerstreut werden würden. Alle übrige 10 Eigenschaften der Körper die auf Kraft hinaus laufen, können in einem Körper sein, oder nicht. So kann ein Körper leuchten aber 80 auch nicht, warm werden, auch / die Wärme verlieren. Von diesen Eigenschaften sind einige, wo Materien andre zu durchdringen scheinen. Da haben wir gehabt die Wärme, die alle Körper durch- 15 dringen kann oder eigentlich eindringen kann. Das Licht dringt auch in den Körper ein und die Dichtigkeit hindert es an der Durchsichtigkeit, wenn diese in der Erschütterung besteht nach Euler. Nach Newton dringt das Licht in die Körper ein. — Die magnetische Kraft ist zufällige Kraft, aber nicht so allgemein kann sie Materien mit- 20 getheilt werden. Wenn die Materien alle gleichförmige Lage der Theile hätten; so wären alle Körper durchsichtig nach Newtons Princip. Alle Körper können im gewissen Grade leuchtend gemacht werden, zum wenigsten durch Reflexion. Nun kommen wir auf eine Kraft die allen Materien kann mitgetheilt werden, und andre 25 Materien durchdringen kann, das ist:

Die elektrische Materie

9.) Abschnitt

Elektrisch ist kein Körper an sich selbst, kanns aber werden. Sie besteht darin, daß ein Körper andre anzieht und sie wieder zurück- 30 stoßen kann und beim Heranziehen Licht oder Funken ausfahren läßt. Die elektrische Kraft kann durch Reiben erregt werden z.E. Bernstein, wovon es auch den Namen hat. Electrum hieß auch bei den Alten eine Art Prinz Metall. Man kann einen Körper reiben und dann wird er elektrisch — oder der nicht durch Reiben elektrisch wird, 35

sondern wenn man einen durch Reiben elektrisch gewordenen Körper ihm nahe bringt. Zu den ersten gehören die glasartigen. Die harzartigen Körper bei denen durch Reiben electricitaet kann erregt werden, können durch berühren nicht elektrisch werden. Die aber
5 durch Berührung elektrisch werden, können nicht durch Reiben elektrisch werden. Wenn ich eine durchs Reiben elektrisch gewordene Glasröhre an eine andre Glasröhre halte, so wird diese elektrisch. Harz wird auch nicht durch Berührung elektrisch. Metall kann durch Berührung, aber nicht durch Reiben elektrisch werden. Die durch
10 Reiben können elektrisch werden heißen corpora per se electrica (idioelectrica), die andern unelectrische. Unelectrische Körper sind Leiter der Electricitaet, d.i. solche, die die electrische Kraft anderer durch Berührung auf sich nehmen; und sie dessen berauben; electrische Körper sind Nichtleiter / der Electricitaet und iene sind Con-
15 ductores. Die Nonconductores sperren die Electricitaet. Will ich z. E. einen Menschen so electricisiren, daß er seine Electricitaet nicht verliert; so stelle ich ihn auf einen Pechkuchen. Sonst ziehen die unelectrischen Körper die Electricitaet von ihm an sich. Ein leerer Raum ist ein Conductor d.h. in ienen leeren Raum dringt die Materie ein
20 und er kann dienen, die electrische Materie in einen andern Körper überzubringen. Es ist aber kein wahrer Conductor denn er ist nichts, -- er sperrt nur nicht die Electricitaet. Die stärksten Conductoren sind Metalle, Thiere und dann die Erde. Aber ein brennendes Licht verliert nichts, wenn ich daran ein anderes ansteke, also mag auch wol
25 die electrische Materie beim Ausfließen aus einem Körper an Menge in diesen Körper nichts verlieren. — Nein, es vermehrt sich nicht sondern vermindert durch die Leitung. Ist ein Mensch auf einem Pechkasten electricisirt, so verliert der Mensch keine Electricitaet, denn die Luft ist auch non conductor, kann auch durchs Reiben elektrisch
30 werden. Aber hat er einen eisernen Stab z. E. in der Hand und berührt damit die Erde, so ist die Kraft gleich weg. Aber aus einem selbst electricisirten Körper geht die Materie der Electricitaet nicht so gleich heraus und wenn er auch mit der Erde verbunden ist, sondern erst nach und nach. Ein electrischer Körper wird bei der Berührung eines
35 andern electricisirten nicht seine Materie ausfließen lassen sondern es muß ein unelectrisirter Körper sein. Die electrische Materie fließt aus nahe bei der Berührung. Man kann die Electricitaet wahrnehmen am besten wo man die Gestalt sieht, durchs Hören, wo es ein Knistern giebt und bei einer Kugel ein Klatschen, durchs Fühlen, indem es ein

Stechen, giebt und durch den Geruch welcher harzig ist und einige
 hebens sich nahe an die Zunge. Die Funken können haften und
 meinen Geschmack empfinden lassen. Seide ist selbstelectrisch denn
 sie ist auch Harz. Seiden Treßen kann man von der Lahne ab- 5
 sondert / und welche nur Oel und Harz erweichen kann. Pech, Seide,
 recht ausgetrocknet Holz sind selbstelektrisch. Man hat auch daher
 hölzerne Kugeln statt gläserner gebraucht. Wasser ist der große Con-
 ductor und Eis auch. Wenn das Eis bis 0 kalt ist so ists an sich
 elektrisch. Es isolirt ein ieder Nichtleiter einen zu electrifizirenden 10
 Körper, d. i. er schneidet ihn von aller Communication mit andern ab,
 indem er für sich selbst keine electriche Materie annimmt und daher
 auch andre Körper von ihr abhält. Wenn die harzige Körper durch
 Reiben electrifizirt sind, isoliren sie keinen Körper der mit Glas elec-
 trifizirt ist, sondern ist da ein conductor; aber ist der Körper nicht ge- 15
 rieben, so isolirt es ihn. Dufay entdeckte das zuerst in Frankreich und
 Franklin hat gefunden, daß das keine unterschiedene Electricität
 macht. Einem geriebenen harzigen Körper theilt ein anderer ge-
 riebener harziger Körper keine Electricitaet mit. Das geriebene
 Harz wenn es Electricitaet annimmt ist negativ electricch. Bringe ich 20
 an ein geriebenes Harz einen Conductor z. E. eisernen Drath mit
 spitziger Kugel, so geht aus dem Drath ein Funken heraus ins Harz.
 Ein Körper der weder Mangel noch Ueberfluß an Electricitaet hat ist
 unelectrisch. Aus einem Körper der stärker gerieben wird als ein
 anderer geht die Electricitaet heraus, z. E. Glas mit Flanell gerieben 25
 wird positiv elektrisch weil das Glas dichter ist und da weniger Theile
 gerieben werden. Wenn man aber Harz mit Flanell reibt, so wird das
 Harz negativ electricch, da es seiner electricchen Materie beraubt wird,
 und das Flanell positiv electricch. Das Reiben macht eine Er-
 schütterung der Theile. Wenn eine electriche Materie erschüttert 30
 wird, so nimmt sie mehr Raum ein als wenn sie ruhig ist. Das lederne
 Rißen beim isoliren wird negativ elektrisch, wenn das Glas positiv
 elektrisch wird. Polirtes Glas wird von einem an ihm geriebenen
 Körper positiv elektrisch; mattgeschliffenes Glas aber negativ elec-
 trisch weil hier mehr Theile gerieben werden als am polirten Glas. 35
 Wenn Haare in die Länge gerieben werden, so wird der Lappen
 stärker gerieben; — in die Breite; so wird das Haar stärker gerieben.
 33 / Der Uebergang aus einem electricchen Körper in einen unelectrischen
 macht in beiden Körpern eine Erschütterung, weil die electriche

Materie elastisch ist und dadurch entspringen Erscheinungen des Lichts und des Feuers. Ich kann überhaupt einen Menschen entweder negativ elektrisiren, wenn ich die Electricitaet von ihm abziehe oder positiv, wenn ich ihm eine Electricitaet mittheile. Es ist auch ein
5 Unterschied ob ich einen Menschen durch einen Funken oder bloß durch einen Uebergang electricisire; letzteres geschieht wenn man sich bloß in eine electricische Atmosphäre setzt, wozu aber besondere Zubereitungen gehören wo aber ein Mensch ohne einen besondern Schlag mit Electricitaet erfüllt wird. Ein gewißer Holländischer
10 Gelehrter, Hartmann, konnte mittelst einer Scheibe von spanischem Wachs, welche er in einer Schale von Queksilber rieb und dadurch electricirt wurde, einen Menschen im Bett in einer electricischen Wärme halten.

Man hat Barometra lucida, wenn nämlich ein Barometer gut und
15 von Luft gereinigt ist und man bewegt diese Röhre im Finstern hin und her, so siehts gleichsam wie ein Nordlicht aus. Man macht sie wenn man sie mit Queksilber anfüllt und darauf durchs Kochen die Luft auszupumpen sucht. Der Grund hiervon ist der, wenn man eine gläserne Kugel zu electricisiren reibt; so dringt alle Electricitaet nach
20 innen, weil die Luft ein Nichtleiter ist, wiewol der leere Raum ein Nichtleiter ist; also wird die Electricitaet hier inwendig erzeugt. Indeßen glaubt man, ohne alle Luft ginge dies doch nicht an, sondern es müßte noch immer welche drin sein. Der Erschütterungs Versuch heißt der Leidensche, wiewol er eigentlich der Musschenbroeksche
25 oder Plahtsche heißen sollte. Ich nehme eine dünne Glastafel, auf deren ieder Seite ich 2 Blätter Zinn Folie lege, über die aber noch das Glas 2 Zoll hervorragen muß, weil sonst die Atmosphaere electricisch werden würde. Diese sind nun sehr electricisch und das trokne Glas isolirt auch. Wenn nun die eine Folie electricirt wird, so kann sie ihre
30 Electricitaet der andern nicht mittheilen. Ich electricisire sie/aber 84 dadurch, daß ich einen Drath von einem Conductor auf die Zinnfolie lege wodurch sie denn positiv electricisch wird, auf der Gegenseite aber negativ electricisch. Denn die künstliche Electricitaet treibt die welche schon drin ist heraus und diese geht denn zur andern Seite der
35 Zinnfolie hinaus, indem man einen Boiler von der andern Seite anbringt, denn ohne dies wirds nicht negativ electricisch und denn sagt man: die Zinnfolie oder Flasche ist geladen. Man kann auch den Drath von einem Conductor der an seidenen Fäden hängt in eine Flasche hängen die bis auf eine gewisse Höhe mit Wasser gefüllt ist;

über dieser Höhe muß das Glas ganz trocken sein. Alsdenn treibt man dadurch die sich im Glase befindliche Electricitaet heraus, die man durch eine um die Flasche gewickelte Kette von draußen ableitet. Wenn nun die Flasche ganz voll Electricitaet ist, so kann ichs dadurch und durch die beiden Stückchen Korkholz, die ich am Conductor auf-
 5
 gehangen habe, sich ganz aus einander bewegen, welches zeigt daß der Conductor auch schon mit Electricitaet angefüllt ist. Auf solche Art kann ich ganze electrische Batterien anlegen, wenn ich viele solche Dräthe in solche Flaschen hänge, die unter sich zusammen-
 hängen. Rührt man nun aber den Conductor auf der anderen Seite
 10
 an und zugleich die Flasche; so fährt die Electricitaet aus allen Flaschen mit solcher Gewalt heraus daß Thiere dadurch getödtet werden können, bloß dadurch daß die Electricische Materie von der
 positiven Electricitaet auf die negative Seite zu kommen sucht. —

Hiemit hat eine gewisse Verwandschaft der Electrophor welcher
 15
 ein metallenes Gefäß ist $\triangle$ das mit einem Harzkuchen angefüllt ist. Oben drüber hängt eine meßingene Platte an Seide, damit sie isolirt ist. — Reibe ich den Harzkuchen mit Flanell oder am besten mit wildem Katzenfell, alsdenn wird er negativ elektrisch. Nun hänge ich die Scheibe auf den Harzkuchen, so zieht dieser die Elektricitäet
 20
 heraus. Wenn ich aber mit einem Finger drauf drücke so geht aus mir die Electricitaet über und die Scheibe wird positiv elektrisch. Womit man denn dieselben Experimente als mit einer Electrisir Maschine machen kann. Er hat den Namen weil man ihn stets bei sich tragen
 25
 85 kann. / Sie befördert das Wachsthum der Pflanzen. Vermehrt beim Menschen die Ausdünstung und macht auch einen geschwinden Blut-
 lauf. Befördert die Absonderung in Drüsen. Wo Stockungen in Gefäßen sind oder wo der Nerv gelitten hat scheint die Electricitaet durch Schläge nöthig zu sein. Rheumatische Flüsse scheinen von der Ausdünstung herzurühren daher die Electricitaet ohne Schläge hier
 30
 dienlicher sein mag. Man hat auch Hühner Eyer ohne Wärme bloß durch die Electricitaet ausgebrütet. Aller Regen der im Sommer fällt ist immer electrisch, daher auch dieser mehr thut als alles begießen. Besonders aber ists, daß die Waßerpflanzen in den Gräben bei anhaltendem Regen welk werden, welches auch von der Electricitaet
 35
 herzurühren scheint. Man hat Thiere die die Electricitaet aus sich hervor bringen z.E. Katzen, ferner der Gymnotus electricus oder Zitteraal, der einen stärkeren Schlag giebt als alle Musschenbroekschen Versuche zu geben vermögend sind.

10. Abschnitt.

Von den Elementen oder den Materien
woraus die Körper zusammen gesetzt sind.

Es ist besonders, daß obgleich die ganze Welt von reinem Feuer,
 5 Wasser, Luft etc. redet, man doch gestehen muß, daß nichts rein ist.
 Wir sehen also, wir haben bloß Wirkungen in uns, auf die wir die
 Materien beziehen und in Ansehung derselben nennen wir sie rein.
 Unsre Vernunft macht gewisse Eintheilungen die vor der Erfahrung
 vorhergehen und nach denen wir denn unsre Erfahrungen ordnen. Die
 10 Vernunft braucht hiezu gewisse Kräfte, von denen uns die Mechanic
 am besten unterrichtet und worunter das einfachste der Hebebaum
 ist. Die ganze Natur ist eine Bewegungs Lehre und ohne diese ist
 bloß der Raum übrig. Die Bewegungs Lehre setzt aber etwas Beweg-
 liches (onus) und etwas Bewegendes (Potentia) voraus. Das Com-
 15 mercium aber unter beiden nennt man in der Mechanic Machina oder
 Vehiculum wenn es / sich auf innere Verbindungen bezieht und 86
 hierauf scheinen auch alle unsere Begriffe hinaus zu kommen. In der
 Natur kann man die Unterschiede der Dinge so nicht durchgehen daß
 man alles bestimmen könnte, sondern man muß die Eintheilung des
 20 Verstandes befolgen, die nothwendig ist, daß es nach allgemeinen
 Regeln geschehe. Die Erden sind das Onus, die negative Materie die
 keine auflösende Kraft hat sondern aufgelöset werden soll. Salz und
 brennbare Sachen sind in der Natur die beiden Potentiae die alles
 auflösen. Reine Erde muß nach nichts schmecken. Schmeckt sie aber
 25 salzig, so hat sie selbst eine bewegende Kraft, denn Salz löst die
 Körper auf und hat also eine Potenz. Ja es scheint auch die Kraft
 der Verbindung zu haben. Man hat brennliche Wesen worinn nur ein
 Theil brennlich ist. Wir nehmen aber hier das eigentliche Phlogiston
 oder brennbare, welches selbst vom Spiritu vini nur einen kleinen
 30 Theil ausmacht, indem das andre Waßer ist. Dies ist also eigentliche
 potentia chymica. Salze bedürfen als vehiculum des Waßers um als
 potenzen zu wirken, und brennliche Wesen brauchen das Elementar
 Feuer als vehiculum Erden aufzulösen — brennliche Wesen werden
 dadurch aufgelöst. Salze werden vom Feuer nicht aufgelöst sondern
 35 sind Feuerbeständig oder dünsten aus. Werden sie aber aufgelöst,
 so müssen sie ein phlogiston in sich enthalten. Reiner Kieselsand,
 Laugensalz und Pottasche werden durchs Feuer zu einer Glas Fritte.
 Aber es enthielt ein phlogiston weil das Glas electrisch ist und Elec-

tricitæet immer ein phlogiston bei sich hat. Die Luft ist kein Element denn sie scheint eine gewisse Gestalt zu sein, in die alles verwandelt werden kann. Statt der Luft kann man lieber das phlogiston setzen. Der Autor (Karsten) redet 1. Vom Salz und sagt es sind Stoffe die im Wasser zergehen und zwar in solche kleine Theilchen, daß kein 5 Punkt im Wasser angetroffen werden kann wo nicht Salz ist. Wie das zugeht ist nicht möglich einzusehen. Die Salze wirken auf den Geschmack und einige auch auf den Geruch, welche letzte flüchtige (volatile) Salze heißen; indem sie eine Dunstform annehmen da die 87 Theile sich bemühen immer sich von einander zu trennen. / Man 10 kann durch Brennspiegel alle Materien in eine Dunstform bringen und vielleicht ist anfangs so die Erde gewesen. Dem Geschmack eignen wir bloß die fixen und dem Geruch bloß die flüchtigen Salze bei, weil die Theilchen in die Gefäße dringen und sich da auflösen, indem sie vorher Dunstarten sind. Eine Flüssigkeit 15 heißt Solution, wenn in ihr eine andre Materie innigst aufgelöst ist. Stelle ich solche in die Sonne, daß das Waßer sich verflüchtigt; so setzt sich manches Salz in einen festen Körper ab. Vitriol Säure aber hängt so an der Feuchtigkeit daß es nur immer Solution ist und nie vester Körper wird. Alle ganz saure Salze werden nie feste Körper. 20 Wenn ein vester Körper immer eine bestimmte Figur annimmt, so heißt es: er crystallisirt sich. Werden die Salze fest, so nehmen sie iederzeit eine bestimmte Gestalt an. Ein Theil Waßer bleibt immer im Salz welches das Crystallisations Waßer heißt sonst würde das Salz zu Staub verfallen. Alaun Salz setzt sich immer in Octogone, 25 Kochsalz in einem Würfel fest etc., und das nennt man anschließen. Soll sich das Salz crystallisiren so muß es in Ruhe sein. Berg Crystall ist Steintheilchen mit Salz verbunden, und wenn das Waßer ausdunstet so setzts sich als ein Sechs Eck das oben eine Pyramide hat. Es bleibt beim Crystallisiren noch immer ein Theil Waßer übrig, 30 welches mit Salz verbunden ist und nie durch Abdampfen heraus zu bringen ist. — So ists beim Kochsalz. Vom Zucker ists der Sirup. In Frankreich und Engelland nennt mans Melasse, und man hat noch nicht erfinden können den Zucker herauszuscheiden. Der Autor kommt itzt auf die Erden. Sie können für sich allein im Waßer nicht auf- 35 88 gelöst werden. / Es ist das onus, was einer andern Kraft bedarf, aufgelöst zu werden. Was Erde ist zu erklären, geht nicht an. Es ist die paßive Materie, auf die die auflösenden Kräfte wirken müssen. Reines Waßer, sagt der Autor, kann man gar nicht verlangen. Das ist nach

unserer Idee aus dem Verstand, indem man zum reinen Waßer bloß
 das rechnet, was bloß vehiculum der Auflösung ist. Schnee Waßer
 ist das reinste. Noch reiner ist das in Gläsern destillirte Waßer. Denn
 bei irdenen Gefäßen würde das thonigte herein kommen. Phlogiston
 5 oder reines Elementar Feuer hat Stahl zuerst in die Chymie gebracht,
 der es als ein Element bewieß, das in allen brennbaren Wesen, von
 einerlei Art sei. Man hat eine Methode, es abgesondert darzustellen
 als eine Luft Art. In Luftform heißt phlogistische Luft. Man gießt
 Scheide Waßer auf gefeilt Eisen, und da steigt das Phlogiston als ein
 10 Rauch hervor. Luft ist jedes elastisches Flüßige, das einen Raum so
 erfüllt, daß, wenn nicht andre Kräfte widerständen, es sich immer
 mehr ausdehnen würde, indem es durch seine eigenen Anziehungs
 Kräfte sich nie in dem Raum erhalten kann wo es ist. Es ist der In-
 begrif der elastischen Materien die in der Atmosphaere angetroffen
 15 werden. Was das für Materien sind, woraus die bestehen, weiß man
 nicht. Sie müssen sehr verschieden sein. Die Pflanzen saugen ihre
 Säfte größtentheils aus der Luft. Die Franzosen brauchen das Wort
 Gas für Luftart, welches sie von einem Holländischen Chymisten,
 Helmont, entlehnt haben und welches vom deutschen Gescht her-
 20 kommt, das den Dunst des gährenden Bieres bedeutet. Er nannte
 ihn auch spiritus sylvestris — das Wort Gescht ist das Fundament
 von dem deutschen Wort Geist. Spiritus / kommt auch von Hauch. 89
 Denn einen Geist sich vorzustellen, stellten sich die Alten es unter
 dem feinsten Körper, nemlich unter einem Dunst vor. Die ver-
 25 schiedenen Luft Arten die man aus Kalk, gährendem Bier etc. zieht,
 nennt man Gas. Es ist aber besser, daß man es Luftart nennt. — Alles
 ist Gas. Aus gährenden Säften ist die Luftart säuerlich und Bergman
 will, es sollte Luft Säure heißen. Vorher nannte man es fixe Luft, weil
 es zu weilen in Körpern steckt, und warum sollte der Name nicht
 30 bleiben. Es können aber auch andre Luftarten säuerlich sein. Man
 kann beim Eintheilen der Salze gar nicht anders die Eintheilung
 machen als in Säure und Alcalische oder Laugensalze und Mittel-
 salze, die aus beiden entstehen. — Es müssen keine andre möglich
 sein, denn wenn man auch neue erfindet, so rechnet man sie dazu.
 35 Es muß also auf einem Gedanken unseres Verstandes beruhen, wo
 die beide entgegengesetzte Kräfte sind die alles andre erschöpfen.

1. Die sauren Salze. Diese sind Flüßigkeiten die man nie in trokener
 Gestalt darstellen kann. Vitriol Säure kann nie vester Körper werden.
 Ja, mit Eisen und Kupfer vermischt, giebt den vesten Vitriol —

ferner die Salpeter Säure. Der Salpeter hat in sich zwei Grundstoffe 1. acidum nitri Säure und alcalisches Salz. Die 3te Mineralische Säure ist die Kochsäure. Im Kochsalz ist das alcalinische Salz und Erde mit. Diese heißen von Alters die einfachen mineralischen Säuren, weil man sie in keinen Vegetabilien antrifft. Die Kochsäure findet sich 5 im Urin. In den neueren Zeiten hat man sehr viel Säuren gefunden —

90 Flußspath, Erde die eine Crystallini/sche Gestalt annimmt, nicht wie Berg Crystall, sondern in Blätter sich crystallisirt, und da hat man Fluß Spath Säure. Man hat allerlei Spathe, auch Fluß Spath, weil man im Hütten Wesen das Fluor oder Fluß nennt, die Materie, die 10 man hinzuthun muß zu einigen Steinen um sie in Fluß zu bringen. Man will ihre Säure von der Vitriol Säure unterscheiden. Denn die Vitriol Säure löst den Kalk, diese aber die Kiesel Erde auf und machts zum Fluß Spath. Das Sedativ Salz ist eine Säure vom Borax der aus Indien kömmt. Der Borax läßt sich in ein alcali minerale und 15 in eine Säure auflösen, welches Sedativ Salz heißt. Ein gewisser Homberg, Apotheker in Florenz, hats im Tauchen gefunden. Man kann es im Crystall darstellen und daher scheint nicht rein zu sein. Bernstein giebt Säure. — Grüner Ambra wird in der See schwimmend gefunden und man findet ihn in den Gedärmen des Pottfisches. Dies giebt auch 20 eine Säure. Bernstein hat keine andre Säure in sich als Erd Harz, Stein Kohlen oder Torf. Die Säuren aus dem Vegetabil Reich scheinen mit den andern ähnlich zu sein. Der Bernstein wird aus der Erde gegraben und hat doch eine mineralische Säure und kommt doch wahrscheinlich aus dem Pflanzen Reich her. Die Arsenic Säure, vom 25 Apotheker Scheele in Schweden entdekt, den Kirwan für einen der größten Chymisten seiner Zeit hält. Man stellt ihn in vitriolischer

91 / Gestalt dar und denn heißt er Arsenic König. Zieht man das Phlogiston heraus, so zerfällt in Kalk, und alles Phlogiston aus gezogen, giebt Arsenic Säure. In einem Stein Wolfram der etwas metallisches 30 hat, hat man auch eine verschiedene Wolfram-Säure gefunden. Es mögen alles Mischungen der 3 Säuren sein. Anfangs betrachteten die Chymisten die und entdeckten Materien als besondere Spezies und das ist gut; hernach vergleichen sie es mit andern. —

Vegetabilische Säuren 1. Eßig Säure, abgezapfter Saft von 35 den gährenden Pflanzen Säften. — Dahin gehört auch der grobe Palm Zucker in Ostindien, den man Sagri nennt und wovon wol das Wort Sacharum herkommen mag. Den rohen Zuker haben die Alten wol nicht gekannt. Gewächse haben Säuren, besonders ihre Früchte. Bei

ausgepreßten Früchten der Pflanzen heißt Weinstein Säure. Aus Weinstein, der sich an den Fäsern setzt. Im Wein preßt man Säure aus. Brennbares mit Säure innigst verbunden giebt das Süße. Die Zucker Säure eben so. — Diese verschiedenen Säuren sind vielleicht
 5 einerlei und mit der Luftsäure ähnlich, welche auch aus gährenden Sachen gezogen wird, getrieben wird. Wodurch unterscheidet man die Säuren? Der Geschmack giebt kein sicheres Merkmal. Außerdem hat man doch dies, daß man blaue Pflanzen Säfte oder Lakmus-
 10 tinktur aus Orseille, einer/Art Merx von den Canarischen Inseln, 92 damit vermischt. — Die blaue Farbe verändert sich in eine röthliche von den sauren Säuren, grün von den alkalischen Säuren. Der Violon Syrup ist bei schwachen Säuren nicht zu brauchen. Blaues Zucker Papier ist auch gleich zu probiren. Die Holzsäure ist die natürlichste. Man hat damit allerlei gemacht. Das ist eine wahre vegetabilische
 15 Säure. Nun kommt eine besondere animalische Phosphor Säure. Ein verunglückter Kaufmann aus Hamburg, Brandt, im vorigen Saeculum, wollte Goldmacher werden und fiel auf den Urin, den er aus den Wein Häusern hohlte und lange faulen ließ, wo sich denn ein weißes Sediment setzte, das er praeparirte und den Phosphorus heraus-
 20 brachte.

Aus ihm kann man ein saures fortbringen, wo man ein Saures heraus zieht, das fest werden kann wie Alaun. Man findet es bloß im Thiereich, hats auch wol im Pflanzen Reich finden wollen, aber das kann nur vom Thierreich herkommen. Alkalinische Salze. Das
 25 Alkali ist in der Asche aller verbrannten Gewächse. Da macht man die Pottasche, Soda usw. davon. Aus der Erde hat man ein Gewächs Alkali hervorgebracht und es hat aus dem Gewächsreich seinen Ursprung. In einigen Thieren ist auch Gewächs Säure, als die Ameisen, die zwischen Tüchern ausgepreßt eine Art Eßig Säure geben. Es giebt
 30 ferner unter den alcalinischen Salzen vegetabile, minerale und volatile. Aber eigentlich muß es eingetheilt werden in alkali fixum, was im Feuer nicht / verfliegt; das ist vegetabile, minerale und volatile. 93 Letzteres wird vorzüglich aus dem Salmiac gezogen und heißt Salmiac Geist. Alle Pflanzen brennen, alle verbrannten Materien laßen Erde
 35 und Salz übrig. Diese Erde scheint immer eine Pflanze zu sein. Im Ruß und Rauch steckt auch viel Salz und öligte Theile. Das Salz bringt man aus der Asche heraus und läßt denn das Waßer abdunsten. Alle Chemisten glaubten, das Alkali vegetabile werde bloß durchs Brennen hervorgebracht, aber das Gegentheil ist durch Ex-

perimente bewiesen. Aber das Alkali ist durch die Pflanze erzeugt. Das Alkali minerale steckt im Kochsalz und das Meer giebt, welches die Mutter alles Kochsalzes auf Erden ist. Das Kochsalz hat Erde und 2 Salinische Prinzipien 1. Salz Säure, die schwächste Säure, Acidum salis oder spiritus salis, Salz Geist welches immer flüßig ist; 5 ferner ein alcali minerale, welches mit einem vermischet ein Mittelsalz giebt—ist von alcali vegetabile ganz verschieden. Alkali vegetabile und minerale geben Seife zusammen. — Die Spanische Seife ist aus mineralischem Alkali und das Venetianische Glas auch aus Alkali minerale, weil es nicht so viel Feuchtigkeit an sich zieht als das Alkali 10 vegetabile. — Die Soda ist aus einem Kraut Cali in Spanien genommen das an der See wächst. Wenns von der See verpflanzt wird aufs Land, so hats Alkali vegetabile. In Spanien heißts Barilla. Man hat Praemien darauf gesetzt um das Saure aus dem Kochsalz mit leichten Kosten zu scheiden. Auf den Sand Wüsten in Asien wachsen salzichte 15 94 Kräuter / wo das Cameel seine Nahrung hat und nur allein leben kann, daher es in America gar nicht fortkommen kann. Schafe und Pferde sind da in ihrer größten Vollkommenheit. Da müssen vorher inländische Meere gewesen sein. Mineralisches Salz findet man noch hin und wieder in Erden. Vom Vegetabilen Salz ist das reinste das 20 sal tartari. Es ist sonst nicht von dem andern alcali vegetabile unterschieden. Der Tartarus setzt sich in Gefäßen an, wo lange Wein gestanden hat, besteht aus öligten, erdigten, sauren, salzigten Theilen, welches Salz die sauren Theile in Verbindung hält. Wenn das sal tartari an der Luft liegt, ziehts viel Feuchtigkeit in sich und zer- 25 schmilzt. Daraus entsteht das oleum tartari perdeliquium. Das flüchtige Alkali reagirt auf die Säuren und kommt darin mit dem fixen überein. Es hat noch phlogiston bei sich — macht auch die blauen Säfte grün. Es hat einen starken Geruch, verflüchtigt sich bei einem Grad der Wärme, der noch nicht das kochende Waßer erreicht. Die Alcalien haben eine Menge fixe Luft bei sich und das trägt dazu bei, daß sie in Crystalle anschüßen. — Das Alkali volabile wird vorzüglich im Thierreich angetroffen. Aus Urin und Excrementen zieht man es. — Man will es auch in der Gegend der Vulcane gefunden haben. Da aber die Gegenden bewohnt und mit Thieren besetzt 30 waren, so könnens Ueberreste des Thierreichs sein. In der Chemie heißen flüßige Substanzen Geister, die beim Feuer in Dämpfe übergehen. Salz Geist, Salpeter Geist, das Scheide Waßer, spiritus nitri. Sie werden durchs Abdämpfen abgesondert. Wenn man so viel wie

möglich Waßer davon abgesondert hat, heißt concentrirt. Der sehr concentrirte Salpeter Geist heißt spiritus nitri fumans, die an der Luft gleich in röthlichen Dämpfen aufstoßen. Kochsalz Säure giebt Knoblauchartigen Geruch von sich. Concentrirtes Vitriol Oel giebt 5 weiße Dämpfe. Säure und Alkali vereinigt / lösen sich vollkommen 95 auf und reagiren auf einander, daß keines von beiden seine Wirksamkeit behält. Daraus wird Mittel Salz, sal medium. Nach Bergman nennt man sie neutral Salze; daß dadurch ein Salz entstehe, was neutral wird, ist eine Eigenschaft, und danach muß mans nicht be- 10 nennen. Es wird dazu erfordert, daß ein Salz mit dem andern vollkommen gesättiget sei, sonst ist es nicht vollkommen gesättigt. Man kann das leicht ausfindig machen. Man übersättigt auch mit Fluß, das ist Tartarus, tartari salis. Wenn ich Weinstein Säure mit Weinstein Salz vermische, so ists tartarus; rühre ich noch mehr sal tartari 15 hinzu, so ists übersättigt. Man kann eine Säure auch mit Erde sättigen, welches Alcalisches Salz ist, das ist erdigtes Mittelsalz. Es giebt noch eine Säure, die in Luftform erscheint, die fixe Luft. Die Laugen Salze sind Magnete der Säuren, ziehen sie an und neutralisiren sie. Alle Laugen Salze haben eine Menge fixe Luft in sich, denn 20 heißen sie milde Alcalia; und wo die Luftsäure vertrieben wird; so heißt Alkali causticum, weil das Alkali dann seine Wirkung äußern kann, indem es erst durch die fixe Luft neutralisirt wird. Zieht sie die fixe Luft wieder in sich, so wird sie mild. Die Chymisten können sehr viel Neutral Salze machen:

- 25 1. Mineral Alkali aus Kochsalz und Gewächsen ge/zogen. 96
 - a.) Vermischt mit Vitriol Säure bekommt man das Glauber Salz, sal mirabile.
 - b.) Mit Salpeter Säure verbunden heißt nitrum cubicum.
 - c.) Mit Salz Säure verbunden giebt Kochsalz. Zum Salpeter ge- 30 hört vegetabiles Alkali. Der rohe Salpeter schießt in eckigten Crystallen an. Der Chemist kann Kochsalz zergliedern und auch wieder zusammen setzen. Die Natur hat auch Glauber Salz hervorgebracht. — Man findet viel Glauber Salz im See Salze. Manche Salze schießen später an als die andern, und da kann man die Arten unterscheiden. 35 Der Mauer Salpeter ist kein wahrer, hat aber doch Salpeter Säure in sich und Alkali minerale.

2. Gewächs Alkali α .) mit Vitriol verbunden Arcanum duplicatum. — Es ist Tartarus vitriolatus. β .) mit acido nitri verbunden, giebt wahren Salpeter. In der Natur findet sich kein wahrer Salpeter.

Die Salpeter Säure scheint in der Luft zu sein. Nun muß noch Aschenwerk hinzukommen. Die Salpeter Säure kann man aus Erden kochen. 8. Mit Salpeter Säure verbunden giebt's *sal digestivum Sylvii*.

3. *Alcali Volabile* wird aus dem Thierreich genommen, besonders aus dem *Salmiak*, der in Aegypten aus dem Mist der Thiere gemacht 5 wird. Man kann es auch aus dem Urin hervorbringen. Es ist Salz
97 Säure und *Alcali volabile*; a. verbunden mit *Vitriol Säure* / so heißt *Glaubers geheimer Salmiac*. Im *Weinstein* ist *Sal tartari* ein vegetabilisches Sal und *Weinstein Säure*. Ein Apotheker in Frankreich nahm mineralisches *Alcali*, welches *Seignette Salz* heißt. — Man ver- 10 bindet auch beide *Alcalia*, vegetabilische und mineralische, mit *Weinstein Salz*; das wird auch in der *Medicin* gebraucht. Man ist erst spät auf die Vermischung gekommen. —

Die Erden werden mannigfaltig eingetheilt. Erden sind absorbirend wenn sie von Säuren aufgelöst werden und diese Säuren neutrali- 15 siren. Beim Sodbrennen ist eine starke Säure im Magen. Da nimmt man *Kreide* *Krebsstein*, welche die Säure absorbiren. Von denen sind unterschieden die reine *Kiesel Erde*, die von den Säuren nicht aufgelöst wird. Doch will man itzt entdeckt haben, daß die *Flußspath Erde* die *Kiesel Erde* auflöst, denn *Flußspath* besteht aus *Kiesel* 20 *Erde* und *Säure*. *Kiesel* schmelzen für sich nicht im Feuer, aber mit vegetabilischem oder mineralischem *Laugen Salz* verbunden schmelzen sie und werden *Glas*. Man nennt sie *glasartige Erden*, aber unrecht, weil *Kalk Erde* auch zu *Glas* wird. *Kalk Erde* ist ganz unterschieden. Durch brennen zieht man sie aus *Kalkstein*. Der *Marmor*, *Kreide* 25 d.i. in Staub verfallene *Kalksteine*, *Corallen*, *Gips* und *Alabaster*. Ohne Zusatz wird eine *Kalk Erde* nicht so leicht in Fluß gebracht; aber bei starkem Feuer doch. *Todtgebrannter Kalk* ist, wenn er sich
98 nicht mehr / im Waßer auflösen will. Das ist der *Kalk* der schon halbe *Verglasung* hat. Die *Kalk Erde* wird durchs Brennen beinahe um die 30 Hälfte leichter, wo *Feuchtigkeit* und viel *fixe Luft* herausgetrieben wird. Ein solcher *Kalk* ist ein erdigtes *Alcalinisches Salz*. Durch die *Luftsäure* erdigtes *Neutral Salz*, folglich ists ungelöscht noch mild. Gebrannt, wird es *caustisch*. Man gießt Waßer auf und dann erhitzt es sich und lößt sich wie *Kalk* im Waßer auf. Schöpft man das 35 Waßer, so ists hell und klar. Läßt man es stehen; so zieht der *Kalk* *fixe Luft* an sich und dann fällt er wieder zu Boden, das ist *cremor calcis*. Das *Kalk Waßer* trinkt man in *Krebs Schäden*, wo eine *pene-trante Säure* sein soll und bei *Stein Schmerzen*.

Kalk Erde mit Vitriol Säure verbunden macht Gips, vid. Autorem.
Wir haben vielerlei Spathe. Spathe sind drusigt oder blätterigte.
Schwerspath hat seine besondere Art von Erde und vitriol Säure.
Flußspath hat Kalk Erde und eine neue Säure, Flußspath Säure. Das
5 Englische Bittersalz oder Epsom Salz, welches mit dem Seidlitzer
Salz überein kömmt, ist eine besondere Art der Erde; mit einer
Vitriol Säure aufgelöst, giebt's Gips. Magnesia ist eine Art Erde die
nicht Kalk ist, aber doch absorbirt. Die reinste Magnesia ist die Erde
im Bittersalz. Im Kochsalz ist auch eine Magnesia, die aber etwas
10 kalkartig ist. In der Salzsole / wo noch Salz Waßer beim Kochen 99
übrig bleibt, ist auch viel Magnesia aber nicht reine. Brennt man
reine Magnesia, so iagt man die fixe Luft heraus. Gießt man Säure
herauf, so brausts auf und die fixe Luft geht heraus. Gießt man auf
die gebrannte Säure, so löst diese die Erde auf, aber brauset nicht.
15 Gießt man Waßer auf den gebrannten Kalk *⟨bricht ab⟩*

Wencesl. Joh. Gustav Karstens

Anleitung
zur gemeinnützlichen
Kenntniß der Natur

besonders
für angehende Aerzte,
Cameralisten und Oeconomen

Halle im Magdeburgischen
in der Rengerschen Buchhandlung

1783

Eine mehr zweckmäßige Abfassung solcher Lehrbücher, welche die Naturlehre und nicht angewandte Mathematik abhandeln sollen, worüber ich vor drey Jahren, in der Vorrede zu meinen **Anfangsgründen der Natur-**
 5 **lehre**, einige Bemerkungen habe einfließen lassen, scheint immer nothwendiger zu werden: auch haben mir mehrere Männer, die mit beyden Wissenschaften vollkommen bekannt sind./und ihre entschiedenen Ver- IV dienste um diese Wissenschaften haben, die Versicherung ertheilet, daß sie mit mir völli^g übereinstimmend darüber denken. Die nachstehenden
 10 Stellen, welche ich aus einigen Briefen, womit ich bin beehret worden, mittheilen will, werden davon zeugen.

Unstreitig hat man bisher mit der Angewandten Mathematik in der Physik einen zu großen Mißbrauch getrieben. Sie war fast nichts weiter, als Mathesis Applicata, und sollte doch ihrer Bestimmung nach was ganz
 15 anders seyn. Hätte man statt der Mathesis Applicata (die Fälle ausgenommen, wo sich beydes von einander nicht trennen lässet) die ganze Chymie nach ihrem Umfange in die Physik eingepropft, so wäre der Fehler doch noch geringer; weil die Chymie doch wirklich ein Theil der Physik ist, den man nur seiner Weitläufigkeit wegen, wie ein Glied von
 20 dem Körper ab/gesondert hat; welches man doch von der Mathematik V nicht sagen kann. Unstreitig sollte die Physik also auch die ersten Gründe von der Chymie zugleich enthalten. Diesen auszuweichen, und alle übrige eigentlich physische Untersuchungen angelegentlichst zu vermeiden, hat man die leeren Plätze in der Physik mit Mathematik angefüllet, daß es
 25 von dem Lehrer der Physik eben so wahr ist, wie von Jenem, von welchem der Dichter sagt:

— corvos delusit hiantes.

Vermuthlich ist diese Unschicklichkeit mehrern aufgefallen, da schon **Bako** in seinem Nov. Org. dawider geprediget hat: Naturalis Philosophia
 30 adhuc sincera non invenitur, sed infecta et corrupta, in Aristotelis Schola per Logicam, in Platonis schola per Theologiam Naturalem, in secunda Schola Platonis, Procli et aliorum per Mathematicam, quae Philosophiam naturalem/terminare, non generare aut procreare debet. — VI

Aus einem andern Schreiben. Ueber die bisherige Einrichtung unsrer
 35 physischen Lehrbücher denke ich völli^g mit Ihnen übereinstimmend; ich habe auch -- meine Stimme zu einer Reform umständlich gegeben. Es ist mir sehr angenehm, daß Sie schon einen guten Anfang dazu gemacht

haben. Freylich ist es nicht mit einemmale möglich, die Form unsrer Physik umzuschmelzen: das Publicum sollte es sich doch aber wohl gefallen lassen, denn der Vorzug einer mathematisch-chemischen Physik würde zu einleuchtend seyn. Allein es gehören Jahre dazu, soviele und so mannigfaltige Erscheinungen genau zu untersuchen, über ihre Verwandtschaft und Ursachen zu philosophiren, Theorien zu ihrer Erklärung festzusetzen, und aus so unzähligen Bruchstücken ein zusammenhängendes Ganzes zu machen. --

Noch ein andres von einem Kenner, dem ich den Grundriß zu diesem gegenwärtigen Lehrbuche mitgetheilt hatte. Ich gebe ihnen vollkommen recht, daß nur die Art, wie Sie einen Grundriß der Naturlehre machen, die wahre ist; daß der bisherige große Theil derselben, die Hypothesen, die zu hunderten gemacht, und oft von einem Versuche wieder eingestürzt worden, nicht das nutzbare, nicht für die Gränzen des menschlichen Geistes erreichbare sind; daß der andre Theil, die Angewandte Mathematik, zwar viele sehr nützliche Kenntnisse, mehrere Genauigkeit über sehr viele Eigenschaften verschafft: aber die Größenlehre giebt nur das Maaß der Wirkungen, und so fern sie bloß Größenlehre bleibt, nicht die Eigenschaften der Wirkungen an. Was bisher von den Eigenschaften in der/Physik gesagt wurde, war nur sehr kurz mager und unvollständig.

Diese Proben von der Zustimmung mehrerer Kenner werden schon genügen: Weitläufigkeit zu vermeiden, setze ich nicht mehrere her, die in der Hauptsache eben dasselbe sagen. Ich könnte auch hiemit übereinstimmende Stellen aus einigen neuern Druckschriften anführen: weil aber die Sache an sich sehr einleuchtend ist; so will ich mich übrigen nur auf dasjenige beziehen, was ich hier im Buche selbst im I Abschnitte im 12. 13. und 14. §. auf der 11. bis 15. Seite darüber gesagt habe. Im 14. §. hätte ich außer **H. Macquer** auch **H. Bergmann**, im Vorbericht zu **Hrn. Scheelens Abhandlung von Luft und Feuer**, nebst mehrern andern anführen können.

Meine jetzige Arbeit lege ich also einsichtsvollen Kennern als eine Probe davon vor, wie nach meiner Ueberzeugung die Naturwissenschaft künftig wird bearbeitet werden müssen, wenn man den eigentlichen Zweck derselben vor Augen behalten will. Um desto weniger Anstoß bey solchen Lesern zu verursachen, welche noch an die bisher üblich gewesene theilung der gesammten Naturwissenschaft in Naturgeschichte, Naturlehre, und Chymie gewohnt sind, habe ich einen allgemeiner Titel gewählt, und man wird aus Vergleichung des Inhalts mit dem Inhalte meiner vor drey Jahren herausgegebenen **Anfangsgründe der Naturlehre** leicht ermessen, daß ich hier nach einem andern Plan gearbeitet habe. Jene Anfangsgründe enthalten vornemlich den mathematischen Theil der Naturlehre, und ich werde ihnen diese Einrichtung lassen, einige vielleicht hie und da nöthige Verbesserungen ausgenommen, wenn vielleicht auch

davon eine neue Auflage verlangt wer/den sollte. Hier habe ich das **Ganze** x
 der Naturwissenschaft mehr vor Augen gehabt, und ich stelle mir vor,
 die **allgemeine Naturlehre** müsse gegen die besondern Theile der Natur-
 geschichte der Mineralien, der Pflanzen und der Thiere, so wie gegen die
 5 besondern Anwendungen der Chymie in der Arzeneykunde und in den
 mancherley Künsten, sich so verhalten, wie die Universalhistorie gegen
 die besondre Geschichtkunde einzelner Reiche und Staaten. Wenn die
 allgemeine Naturlehre nach einem solchen Plane bearbeitet wird; so lassen
 sich hiernächst Naturgeschichte und ausübende Chymie damit in eine
 10 natürliche Verbindung bringen. Bey der bisher üblich gewesenen Tren-
 nung der Physik, Naturgeschichte und Chymie, war es schwer, auf die
 Frage zu antworten: in welcher Ordnung diese Wissenschaften am besten
 erlernet werden können? Was man sonst Physik nann/te, das ließ sich **XI**
 freylich wohl für sich allein erlernen, ohne Naturgeschichte und Chymie
 15 zu wissen: wenn ich aber das physisch-mathematische ausnehme, wovon
 hier eigentlich die Rede nicht ist, so war das übrige von einem sehr ein-
 geschränkten Nutzen. Ein gründlicher Vortrag der Naturgeschichte, und
 besonders der Mineralogie, erfordert schlechterdings chymische Vorkennt-
 nisse, und der Chymist sollte doch auch wohl die materiellen Stoffe, welche
 20 er zerlegen will, schon einigermaßen kennen; womit soll nun angefangen
 werden? **H. Erxleben** sagt in der Vorrede zur ersten Ausgabe seiner Natur-
 geschichte: Ich wünschte, daß ich noch mehr Chymie hätte einmischen
 dürfen, **denn Mineralogie ohne Chymie kann ich wenigstens mir nicht**
gedenken. Der Zwang, welchen sich dieser verdiente Mann selbst auflegte,
 25 hatte aber zur Folge, daß seine Mineralogie in dem eben angeführten
 /kleinen Handbuche das gar nicht ist, was sie seyn sollte. Freylich setzte **XII**
 er voraus, der angehende Gelehrte müsse zuerst Vorlesungen über die
 Naturgeschichte, und hiernächst allererst über die Chymie besuchen.

Der Grund von diesen und mehrern für die Wissenschaft selbst und
 30 für ihre Liebhaber nachtheiligen Folgen liegt darin, daß man dreyerley
 Untersuchungen als zu drey besondern Wissenschaften gehörige von ein-
 ander getrennt hat, die ihrer Natur nach unzertrennlich sind, und nur
 eine Wissenschaft als ein einziges Ganzes ausmachen. Der Naturforscher
 wünscht die Körperwelt und die Gründe von den Begebenheiten in der
 35 Körperwelt kennen zu lernen: also muß er 1) die mancherley Körper und
 körperlichen Stoffe so kennen zu lernen suchen, wie sie sich in ihrer ganzen
 Zusammensetzung/nach ihren mancherley Unterscheidungsmerkmalen **XIII**
 den Sinnen darstellen, und wie sie, um dem Gedächtnisse zu Hülfe zu
 kommen, in mehrere Klassen Gattungen und Arten eingetheilet werden
 40 können; ferner 2) die einfachern materiellen Grundstoffe, aus welchen sie
 zusammen gesetzt sind, die Gesetze, nach welchen diese auf einander
 wirken, neue Producte unter andern Verbindungen erzeugen, und Er-

scheinungen von mancherley Art darstellen. Wenn man die Sache nur vorläufig und im allgemeinen betrachtet, so scheint es, daß jeder von den beyden erwehnten Punkten für sich allein den Stoff zu einer besondern Wissenschaft, jener zur **Naturgeschichte**, dieser zur **Chymie** hergeben könne. Wenn überdem 3) **Physik** oder **Naturwissenschaft** die Gründe der Erfolge in der Körperwelt aus den innern wesentlichen Eigenschaften der

- XIV körperlichen Stoffe, welche zusammen ge/nommen ihre **Natur** ausmachen, herleiten, und solchergestalt die **Naturbegebenheiten erklären** soll; so scheint es sehr natürlich zu folgen, daß eine solche Wissenschaft in der Ordnung die dritte werden, und auf jene beyde Wissenschaften, voraus-¹ gesetzt, daß jede für sich allein bestehen und ein Ganzes ausmachen könne, gebauet werden müsse. Man darf aber nur den Gesichtspunct ein wenig verändern, aus welchem sich die Sache betrachten lässet, so kann man eben so natürlich beweisen, daß Physik die erste Wissenschaft seyn, und den übrigen beyden voran gehen müsse. Man lege nur die Erklärung zum¹ Grunde, die Physik sey die Wissenschaft von den allgemeinen Eigenschaften und Kräften der Körper überhaupt, und ihrer vornehmsten Hauptgattungen; so hat es sehr natürlich das Ansehen, es sey der wissenschaft-
XV lichen Methode sehr gemäß, daß man zuerst das allgemeine/kennen lerne, und hiernächst allererst die besondern Untersuchungen anstelle, was es² mit den wirklich vorhandenen Körpern für eine Bewandniß habe, und wie sich diese in ihre Grundstoffe zerlegen lassen. Wäre uns die innere Natur der Körper so bekannt, als sie uns unbekannt ist; so mögte dies eine Methode seyn, die man mit Nutzen befolgen könnte: allein bey unserm so sehr eingeschränkten Kenntniß von der Natur der Körper ist wohl² der erste Weg sicherer, und der letztere hat eben so viele unfruchtbare zur richtigen Aufklärung der Naturbegebenheiten nicht im geringsten nützliche vermeinte Theorien veranlasset.

- Mir ist die Eintheilung und gänzliche Trennung der Physik, Naturgeschichte und Chymie, als wären es drey Wissenschaften, davon jede³ für sich erlernt werden könne, immer höchst unbequem und unnatürlich
XVI vorgekommen; ohngefehr so, als wenn man mit einigen Schriftstellern die Geometrie in Longimetrie, Planimetrie oder vielmehr Areometrie, und Stereometrie eintheilen, im ersten Theil nur von Ausmessung grader und krummer Linien, im zweyten von Ausmessung ebener und krummer³ Flächen, im dritten nur von Körpern handeln wollte. So wie keiner auf den Nahmen eines Geometers Anspruch zu machen hat, der nicht jene Lehren, welche insgesamt aufs genaueste unter einander zusammen hängen, auch eine viel allgemeinere Absicht als das bloße Ausmessen haben, in ihrer rechten Verbindung unter einander sich geläufig gemacht⁴ hat: so kann auch niemand auf den Nahmen eines Naturkenners Ansprache machen, der nicht alles das in seiner genauen Verbindung kenne,

- was man unter den oberwehnten dreyen verschiedenen Nahmen seither immer/von einander getrennt hat. Er braucht nicht die vielen tausend xvii Nahmen sovieler Pflanzen, Thiere, Mineralien u.s.w. auswendig gelernt zu haben, so wenig es nöthig ist, daß der Geometer die trigonometrischen, 5 die astronomischen und andre dergleichen Tafeln auswendig wisse; es ist auch nicht nöthig, daß er alle Versuche und Processe selbst anstellen müsse, so wenig es nöthig ist, daß der Geometer alle oft sehr verwickelte geometrische Aufgaben selbst müsse aufgelöset, oder der Astronom alle nöthige Beobachtungen selbst müsse angestellt haben, oder noch anstelle.
- 10 So wie der Geometer und Astronom nur von diesem allen die Gründe wissen, und die nöthigsten am meisten brauchbaren Untersuchungen selbst angestellt haben muß; so muß auch der Naturkenner die Gründe von den mancherley Abtheilungen der in den dreyen Naturreichen vorhandenen Körper, auch/von den physischen Versuchen und chymischen xviii Processen kennen, und die am meisten brauchbaren, so wie die ihm zu besondern Untersuchungen dienlichen Versuche selbst anzustellen wissen: übrigen aber muß er das Ganze seiner Wissenschaft kennen. Hiemit werden die besondern Lehrbücher und besondern Vorlesungen über specielle Naturgeschichte und ausübende Chymie nicht für entbehrlich er-
- 20 klåret: vielmehr werden angehende Gelehrte, welche sich diesen Wissenschaften widmen, durch die nach meinem Entwurf ihnen vorgetragene allgemeine Naturlehre nur desto besser vorbereitet, dergleichen besondre Lehrbücher mit desto mehrern Nutzen zu studiren, und Vorlesungen über specielle Naturgeschichte und ausübende Chymie mit desto größern
- 25 Nutzen zu besuchen. Wenn der Lehrer der Chymie, oder der Mineralogie, erst erklären soll, was Auflösung und Niederschlagung, was Säu/re und xix Alkali, was Schwefel und Arsenik sey; so macht das den Vortrag eben so unangenehm weitläufig, als wenn der Lehrer der Astronomie erstlich erklären soll, was ein Triangel oder Cirkel, was Sinus und Tangens sey.
- 30 Das nach dieser Vorrede folgende Verzeichniß des Inhalts wird dazu dienen, daß Kenner es kurz übersehen können, wie ich bemühet gewesen bin, die Wissenschaft nach dem eben beschriebenen Plan auszuführen. Es war keine so gar leichte Sache, die große Anzahl der hieher gehörigen Lehren und Untersuchungen in die möglichst natürliche Verbindung zu
- 35 bringen, und dabey auf der einen Seite zu viele Weitläufigkeit zu vermeiden, auf der andern Seite aber auch das Ganze in einiger Vollständigkeit zu liefern. Gern hätte ich noch etwas mehr von den allgemeinen Lehren der/Pflanzen- und Thiergeschichte beygebracht, und lieber dagegen xx den Inhalt der ersten acht Abschnitte noch etwas mehr abgekürzt, weil
- 40 noch immer vieles davon eigentlich angewandte Mathematik ist; allein die im 25. §. 27. S. angezeigten Gründe haben mich bewogen, manches davon beyzubehalten, was sonst als anderswoher bekannt hätte voraus-

gesetzt werden können. In einer Wissenschaft, wo alles auf Erfahrungen beruhet, wo auch die Nachrichten von dem, was die Erfahrung lehren soll, oft bey den besten Schriftstellern noch nicht allemahl übereinstimmig lauten, kann man sehr leicht fehlen: also kann es auch mir leicht begegnet seyn, daß mir hie oder da eine unrichtige, oder noch nicht völlig bestätigte Erfahrung, eine fehlsame Beschreibung dieser oder jener Sache ent- 5
wischen ist, und mir wird nichts angenehmer seyn, als wenn Kenner und

XXI Liebhaber der Wissen/schaft mir ihre Erinnerungen darüber mittheilen wollen. Ich habe mir zwar alle Mühe gegeben, dergleichen Fehler zu verhüten, und ich getraue mir fast bey jeder Stelle, die auf Erfahrung an- 10
kommt, einen oder den andern sonst als bewährt anerkannten Schriftsteller anzuführen, bey welchem ich die Sache so gefunden habe. Sehr vielmahl habe ich die Schriftsteller genannt, mit so gar sehr vielen Allegaten aber wollte ich auch nicht gern das Buch überhäufen. Einigen einsichtsvollen Freunden habe ich das Buch schon vor seiner Bekannt- 15
machung, so wie ich die Bogen aus der Presse erhalte, mitgetheilt, und mir ihre Erinnerungen ausgebeten. Daraus sind die zuletzt beygefügtten Zusätze entstanden, und ich erkenne mich diesen Freunden für die Mittheilung ihrer Erinnerungen zur grösten Dankbarkeit verpflichtet. Lieber

XXII hätte ich ihnen die Handschrift noch vor dem Ab/druck mitgetheilet: 20
allein so hätte ich mehrere Abschriften davon haben müssen, wozu ich nicht wohl gelangen konnte, und die Bekanntmachung wäre dadurch länger aufgehalten worden, als ich wünschte. Ich bitte also diese wenigen Zusätze mit den Stellen im Buche selbst, wohin sie gehören, zu vergleichen; so hoffe ich, daß sonst eben nichts im Buche weiter vorkommen 25
dürfte, was einen erheblichen Anstoß verursachen könnte. Beym 160. §. ist vielleicht noch einige Einschränkung nöthig. Der Veilchensaft bleibt bey vollkommenen Neutralsalzen unverändert: von einigen Mittelsalzen aber, als Alaun, und mehrern metallischen Salzen. wird er nach dem Zeugnisse eines erfahrenen sachverständigen Mannes verändert. Auch 30
beym 161. §. am Ende wäre noch wohl beyzufügen, daß die wesentlichen Oehle, obwohl nicht leicht, mit trockenen Alkalien zur Seife verbunden

XXIII /werden können, wohin die Starkeyische Seife aus Terpenthinöhle gehört. Den mineralogischen und chymischen Theil bitte ich allemahl aus dem Gesichtspuncte zu beurtheilen, daß ich weder eine eigentliche Mineralogie 35
noch eine eigentliche Chymie habe schreiben, sondern nur die allgemeinen Gründe dieser Wissenschaften im Zusammenhange, soweit sie als Theile des Ganzen zur Naturwissenschaft gehören, habe vortragen, und zur gründlichen Erlernung jener Wissenschaften nur dadurch habe desto besser vorbereiten wollen. Man wird es mir also nicht als einen Fehler 40
anrechnen, wenn ich keine vollständige Beschreibungen der Minerälien nach ihren äußern Merkmalen gegeben, auch nicht alle kleine Umstände und Handgriffe bey den chymischen Processen hererzählt, vielmehr bey

sehr vielen nur das wesentliche kurz angezeigt habe. Wenn demnach die Anführung vieler/sonst an sich immer merkwürdiger chymischer Ver- **xxiv** suche vermißt werden mögte, mithin auch die Beschreibung vieler merkwürdiger chymischer Producte gänzlich fehlt; so darf ich doch nicht fürchten, daß mir solches als ein Fehler der Unvollständigkeit werde angerechnet werden. Wer die Elemente der Geometrie schreibt, der ist nicht verpflichtet, auch von den transcendenten krummen Linien zu handeln. Halle im September des Jahrs 1783.

Der Verfasser.

Der I Abschnitt. Vom eigentlichen Endzweck, dem Umfange und den Erkenntnißgründen der Naturwissenschaft.

Allgemeine Grundbegriffe von Körpern, Körperwelt, Masse der Körper und ihren sinnlich erkannten Eigenschaften 1–5 §. Die Schwere und ⁵ bewegende Kräfte überhaupt 6–8 §. Eintheilung der Massen in feste flüssige, harte, weiche, elastische und unelastische. 9. 10. §. Mechanische Theilung und chymische Zerlegung. 11. §. Angewandte Mathematik, ihr Unterscheid von Physik und Chymie 12–14 §.

Der II Abschnitt. Vorläufige Betrachtung der Stoffe, welche am all- 10 gemeinsten in der Natur verbreitet zu seyn scheinen.

Licht und Feuer, Luft, Wasser, Wirkung der Wärme und Kälte, flüchtige und feuerbeständige Stoffe. 15–22 §. Thermometer und Pyrometer 23–28 §.

xxvi /Der III. Abschnitt. Von einigen Wirkungen der Schwere auf feste und 15 flüssige Massen, in wie weit sie sich durch Druck äussert.

Der Schwerpunkt fester Körper 29–31 §. Gleichgewicht des schweren Wassers und Seitendruck 23–36 §. eigenthümliches Gewicht, und Gleichgewicht fester Körper mit flüssigen. 37–42. §.

Der IV Abschnitt. Erzählung einiger Erfolge, die man sich als Wirkun- 20 gen anziehender Kräfte vorstellt.

Bildung der Tropfen und ihr Zerfliessen, Zusammenhang fester Körper unter sich und mit flüssigen, 43–46. Haarröhrchen und damit verwandte Lehren 47–51 §. Ungleich schwere Flüssigkeiten in einerley Gefässe, Elementarwelt 52. §.

25

Der V Abschnitt. Von den Wirkungen des Drucks der Luft, mit Beschreibung der Luftpumpe und Erzählung der vornehmsten Versuche.

Die Atmosphäre um die Erde 53. §. Barometer 54 §. Luftpumpe 55–56 §. Versuche über die Elasticität und das Gewicht der Luft 57.–58 §. Manometer 59. 60 §. Maaß des Drucks der Luft 61. 62 §. Fernere Versuche ³⁰ über die Luft in den Zwischenräumen der Körper, Schall, Feuer, Athmen der Thiere 63–65. §.

xxvii /Der VI Abschnitt. Die Wirkungen der Schwere, und andrer Kräfte, wenn sie Bewegungen beschleunigen oder verzögern.

Verschiedenheit der Umlaufsbewegung von der fortrückenden, Ge- ³⁵ schwindigkeit, Verschiedenheit der Trägheit von der Schwere, 66–68 §.

Gesetze des lothrechten Falles, 69. 70 §. auf der geneigten Ebene 71. §. Lothrecht steigende Bewegung 72. 73. §. und im Bogen 74 §. Wasser- und Luftstoß an feste Flächen 75. §. Stoß fester Körper an einander 76–79. §. Widerstand der flüssigen Massen. 80 §. Wasser, das aus
 5 kleinen Oefnungen der Gefässe fließt 81 §. Zurückwirkung desselben, 82 §. Wasser durch äussern Druck in Bewegung gesetzt 83 §, und besonders durch den Druck der Luft 84. 85. §.

Der VII Abschnitt. Gründe der Lehre vom Schall und den Tönen.

Schall wird empfunden, wenn die Luft schnell erschüttet wird, 86 §.
 10 Fortpflanzung und Geschwindigkeit des Schalles 87. 88 §. Wiederhall Sprach- und Hörrohr, 89. 90 §. Klang und Ton, 91–93 §. Der innere Bau des Ohrs und Wirkung der erschütterten Luft auf die Gehörwerkzeuge 94–100 §.

/Der VIII Abschnitt. Erfahrungssätze davon, wie sich das Licht aus- **XXVIII**
 15 zubreiten, und wie es die Farben darzustellen scheint.

Gesicht mit dem Gefühl verglichen 101 §. Gradlinichte Ausbreitung, Zurückwerfung und Brechung des Lichts, auch die Farbenzerstreuung und Beugung des Lichts 102–106 §, deren Ursache. Newtons Huygens' und Eulers Vorstellung von Licht, 107 §. Geschwindigkeit desselben
 20 108 §. Hohlspiegel und Linsengläser 109 §. Der Bau des Auges und das Sehen. 110–113 §.

Der IX Abschnitt. Von den electrischen Erscheinungen mit Beschreibung der nöthigsten zu den Versuchen dienlichen Geräthschaft.

Begriff von diesen Erscheinungen und ihrer Ursache, 114 §. Leiter und
 25 Nichtleiter 115 §. isolirte Leiter 116. §. Electrisirmaschine und dazu gehörige Geräthschaft 117–119 §. Versuche, zweyerley Electricitäten, Franklins Theorie, 120–122 Anziehen und Zurückstossen. Electrometer 123–124. Entgegengesetzte Electricitäten allein von der glatten Glas-
 30 kugel. 125. 126. §. Licht in verdünnter Luft, 127 §. Verstärkte Electricität durch Ladung der Tafeln und Flaschen, 128, 129 §./Electrophor **XXIX**
 130, 131 §, Wirkungen der Electricität auf Thiere und Pflanzen. 132 §.

Der X Abschnitt. Nähere Beschreibung der mehr oder weniger einfachen Grundstoffe in der Natur, soweit man sie bisher kennt.

Erde und Salze, Auflösung und Krystallisirung, 133–135 §. einfache und
 35 zusammengesetzte Stoffe, Wasser, Feuer, Phlogiston, luftförmige Stoffe, 136–138 §. Die Säuren 139–141 §. besonders auch die Luftsäure 142 §. die Laugensalze 143–144 §. Die sauren und alkalischen Spiritus 146 §. Zusammengesetzte Salze, milde und ätzende Alkalien, Neutralsalze aus Mineralsäuren bereitet, 147. 148 §. Die einfachen Erdarten und

erdige Mittelsalze aus Mineralsäuren, auch die Metalle, ihre Kalke, und metallische Salze aus Mineralsäuren 149 157. §. Wirkung der Säuren und Laugensalze auf die Farben der Pflanzensäfte 158 160 §. Brenn- bare Geister, Öhle, Pflanzen- und Erdharze. 162. 163. §.

Der XI Abschnitt. Die allgemeinen Gründe der chymischen Zerlegung 5 und neuen Zusammensetzung mit einigen Anwendungen.

XXX Chymische Verwandschaft, einige Verwandschafts-Gesetze und Bey- spiele davon, Auflösung und Nieder/schlagung 164–170 §. Aneignung und doppelte Verwandschaft mit Beyspielen erläutert 171–173. §. nas- ser und trockener Weg 174. Verbindungen bis zur Sättigung 175 §.¹⁰ Wasser und Weingeist als Auflösungsmittel der Salze und Pflanzen- stoffe. 176–180. §.

Der XII Abschnitt. Von der Wirkung des Wassers und Weingeistes bey Auflösung und Krystallisirung der Salze, und einigen damit verbun- denen merkwürdigen Erfolgen.

15

Auslaugung und Aussüßung, Krystallisirung durch Abdünsten und Abkühlen, Scheidung der Salze durch dieses Mittel, 181–184. §. Be- reitung der Neutral- und Mittelsalze, besonders die Salze aus Essig und Weinsteinsäure. 185 187 §. Besondre Cautelen, um das Anschies- sen zu befördern 188. 189 §. Weingeist und Aether, die im erstern auflöß-²⁰ lichen Salze, 190 §. Verschiedene Auflößlichkeit, Verhältniß der Grund- theile, eigenthümliches Gewicht der Salze. 191–193 §. Erzeugung der Kälte bey Auflösung und der Wärme bey Krystallisirung der Salze, auch die Aehnlichkeit mit dem Aufthauen und Frieren des Wassers, freyes und gebundenes Feuer 194–197 §.

25

XXXI /Der XIII Abschnitt. Anwendung des Feuers und der Luft bey den chymischen Zerlegungen.

Destillation und Sublimation mit Beschreibung der Geräthschaft 198 - 201 §. Die Luft als Auflösungsmittel des Wassers und die feuchte Luft für mehrere andre besonders auch brennbare Stoffe. 202 204 §, phlo-³⁰ gistisirte Luft. 205. 206 §. Wie die Ausdünstung Kälte bewirkt 207. 208. §. die Cementation 209, 210. §.

Der XIV Abschnitt. Zerlegung des gemeinen Wassers und Prüfung der Reinigkeit desselben.

Durch Destillation, Sammlung der flüchtigen luftartigen Stoffe 211. §.³⁵ gegenwärtige Mittel, und besonders zusammenziehende Stoffe und Blutlauge, 212. 214 §, Abdünstung und Zerlegung des trockenen erdi- gen Rückstandes 215. §. Wirkung der färbenden Stoffe, der Silber- und Schwererdensolution. 216–218 §.

Der XV Abschnitt. Von der Grundmischung des Schwefels und einiger anderer ihm ähnlicher Stoffe.

/Seine Zerlegung durchs Verbrennen, Schwefelgeist und Schwefelsalze, **XXXII**
 seine Sublimirung 219-221. §. Wirkung der Säuren Oehle und Laugen-
 5 salze auf ihn, Schwefelleber und deren Zerlegung 222-224 §. Künstliche
 Zusammensetzung desselben 225. 226. §. Salpeterschwefel 227 §. Phos-
 phorus, dessen Säure und das Urinsalz 228-232 §, Pyrophorus 233-
 235. §.

Der XVI Abschnitt. Die merkwürdigsten Erfahrungen von den luft-
 10 förmigen Stoffen, welche sich bey den chymischen Zerlegungen darstellen.

Entzündbare und hepatische Luft 236-238 §. Salpeterluft 239. 240 §,
 dephlogistisirte Luft 241. 242 §. pneumatisch-chymische Geräthschaft
 243. 244 §. Parkers Glasgeräthschaft 245. 246 §. Versuche mit diesen
 Luftarten und vorläufige Untersuchungen ihrer Natur 247-253. §, ihre
 15 Zerlegung 254 §. Vegetation in diesen Luftarten, und dadurch bewirkte
 Dephlogistisirung 255. 256, ihre Entstehung 257, eigenthüml. Gewicht
 258 §. Eudiometer 259 §. luftförmige Säuren, und luftförmiges Alkali
 260. 261. §.

Der XVII Abschnitt. Von der Natur bewirkte Zerlegung und Erzeu-
 20 gung neuer Producte durch Gährung und Fäulniß.

/Umstände unter welchen die Gährung erfolgt, gährungsfähige Stoffe, **XXXIII**
 Erscheinungen dabey 262-264 §. Wein-Essiggährung und Fäulniß 265-
 268. §. Wein und Weingeist 269. 270, Aether 271-274 §. Essig 275-277. §.

Der XVIII Abschnitt. Besondre Untersuchungen über die Pflanzen-
 25 stoffe und thierischen Körper.

Zusammenziehender Stoff 278. §. Spiritus Rector, wesentliche und fette
 Oehle, Pflanzenmilch. 279 283 §. eigenthüml. Gewicht der Oehle,
 Gummi und Harze 284. Die salzigen Grundstoffe der Pflanzen, Wein-
 stein und andre saure Pflanzensalze, 285-288 §. Zucker und dessen
 30 Säure 289 292 §. Honig 293. 294. §. Gummi und Harze 295-297. §.
 Terpenthin, Kampher, Wachs, Federharz 298-301. §. Holzarten, ihr
 eigenthüml. Gewicht und Festigkeit 302-305 §. Grundmischung der
 thierischen Stoffe, die thierische Erde, das Fett, Gallerte, 306-310 §.
 die thierische Milch und Milchzucker 311-312. §. eigenthüml. Gewicht
 35 dieser Stoffe. 313. §.

Der XIX Abschnitt. Von der Grundmischung der zusammengesetzten
 Erden und Steine.

/Eintheilung nach dem vorwaltenden Grundtheil 314. 315. §. Edelsteine, **XXXIV**
 Halbedelsteine und andre Kieselarten, 316-318. §. Steinkrystalle 319.
 40 §. Grundmischung der Edelsteine nach Achard 320 §. Kalkarten 321,

322 §. Schwerspat 323. §. Thonarten 324. 325. §. Talk- oder Bittersalz-erden-Arten 326. §. Vulkanische Producte, und Basalte 327. 328. §. Waaken und Breccien 329. 330. §. eigenthüml. Gewicht der Erden und Steine.

Der XX Abschnitt. Von den Metallen und ihren Erzen, wie die Natur 5
sie hervorbringt.

Gediegene Metalle und Erze, metallische und unmetallische Erden, Bergarten und Metallmütter 332. 333. §. Arsenik und dessen Erze, Begriff der Vererzung durch Schwefel und Arsenik, auch von der Arsensäure 334–338. Zink, Spiesglaskönig, Wißmuth, Kobald, Nickel 10
und ihre Erze 339–344 §. Eisen und Stahl 345–347 §. Der Magnet und seine Wirkung auf Eisen. 348–351 §. Braunstein, Wolfram, Wasserbley, 352–354 §. Kupfer und dessen Erze 354. 355. §. Bley und Zinn 356. 357. §. Gold, und dessen Auflösungsmittel das Königswasser, Silber, Platina, XXXV Quecksilber und dessen/Kalke 358–360 §. Verquickung der Metalle 361. 15
362. §. Platinakörner, Gold Silber und Quecksilbererze 363–366 §. eigenthümliches Gewicht und Festigkeit der Metalle 367. §.

Der XXI Abschnitt. Vom mitgetheilten Magnetismus des Stahls und Eisens.

Durch den einfachen und Doppelstrich mit dem armirten Magnet 368. 20
369. §. Magnetnadel, ihre Abweichung und Neigung 370–372 §. Magnetische Versuche, Magnetismus lothrecht gehaltener eiserner Stangen 373–375 §. Künstliche Magnete, und ursprüngliche Magnetisirung ohne andern Magnet 376–377 §. nach Antheaulme 378–384 §. Aepini Theorie und Muschenbroëcks merkwürdige Versuche, auch Heilkraft des Mag- 25
nets. 385–388 §.

Der XXII Abschnitt. Die besondern Gründe der Zerlegung metallischer Mineralien, und ihrer Anwendung zur Erzeugung neuer Natur- und Kunst-
producte.

Ausscheidung des Schwefels und Arsens, das Rösten, Pochen, Schlem- 30
XXXVI men 389–393 §. das/Schmelzen, die Flüsse und Zuschläge, 397–400 §. Gewinnung des Spiesglases, des Wißmuths, des Zinks, Kobalds, der Zaffer und Smalte 401 §. des Quecksilbers, Bleyes, Eisens, Kupfers 402 §. des Goldes und Silbers 403–405 §.

Der XXIII Abschnitt. Von den Salzen und Erden, die das Mineralreich 35
liefert, ihrer Zerlegung und neuen Zusammensetzung.

Verwittern der Kieße, Bereitung der Vitriole und des Alauns im Grossen 406–410 §. Salpetersieden 411. 412. §. Kochsalzsieden 413. 414. §. Salpeter- und Kochsalz-Magnesia, 415 §. Salmiakbereitung 416 §. Be-
bereitung der einfachen Salze, der Mineralsäuren 417–420 §. der Alkalien 40
421–424 §. Scheidung der einfachen Erdarten 425–428 §.

Der XXIV Abschnitt. Die Wirkungen der merkwürdigsten Säuren und andrer Auflösungsmittel auf jedes Metall insbesondere, und die dadurch erzeugten Producte.

Erleichterung der Auflösung durch mechanische Theilung 429 §. Wirkung der Alkalien 430 §. Vitriolsäure Auflösungen und daraus zu erhaltende Producte 431. 432. §. Salpetersaure Auflösungen und Producte, **XXXVII** dephlogistisirte Luft aus rothen Quecksilberkalk, auch aus salpetersaurer Quecksilberauflösung 433–437 §. Kochsalzsaure Auflösungen 438–441 §. Goldauflösung, Knallgold, Goldpurpur 442–445 §. Dephlogistisirte Salzsäure 446. 447. §. Kochsalzäther 448. §. Essigsäure und andre Auflösungen 449. §.

Der XXV Abschnitt. Von der Verglasung und Verhärtung der Erdarten durch Schmelzen und Brennen.

Eintheilung der Glasarten 450 §. Glasarbeiten im Grossen, Springkolben und Glastropfen, gefärbte Glasflüsse und Schmelzglas 451–454 §. Porzellän, Steingut, Bearbeitung der Thone auch zu Mauer- und Dachziegel, zu Fayence und gemeiner Töpferwaare 455–462 §. Reaumursches Porcellän 463 §.

Der XXVI Abschnitt. Muthmassungen über die Natur des Feuers und die Ursache der electricischen Erscheinungen.

Gründe der Crawfordschen Theorie vom Feuer 464–472 §. Anwendungen auf die Unterhaltung der thierischen Wärme, die Entstehung und Unterhaltung andrer Erhitzungen und Entzündungen 473–479 §. des Pyrophorus, der Mischungen aus Säuren mit Oehlen, des Phosphorus, die Erscheinungen der Leuchtsteine, des Knallgoldes und Knallpulvers 480–485 §. Herrn Scheelens Theorie und Herrn Kirwans Erinnerungen dagegen, 486–490 §. Phlogiston, phlogistisirte Luft und Luftsäure nach H. Kirwan, auch Vergleichung der Crawford/Kirwanschen Theorie mit den Lehren der Herrn Lavoisier und Scheele. 491–495 §. Anwendungen auf die Electricität besonders nach Herrn Symmers Theorie. 496–500 §. Einige ganz neue Versuche von Herrn Priestley 501. 502 §.

Der XXVII Abschnitt. Einige allgemeine Lehren vom Weltgebäude, und von der Erdkugel insbesondere.

Sinnliche und wahre Vorstellung der Weltordnung 503–505 §. Centralkraft und allgemeine Schwere 506–508 §. Figur der Erde und Verminderung der Schwere wegen ihres Umlaufs um die Erdaxe, 509, 510 §. Die Kometen 511 §. Merkwürdigkeiten auf dem festen Lande der Erde, /die Erd- und Steinlager, die uranfänglichen Gebürge, die Gang- **XXXIX** gebürge, Flötzgebürge, vulkanische Gebürge 512 518 §. Das Weitmeer, Ebbe und Fluth, 519, 520 §. Schneeegränze 521 §. Seen, Sümpfe, Flüsse und Bäche, Quellen 522. 523. §. Mineralische Quellwasser, ihr Gehalt

und ihre Zerlegung 524 526. §, ihre künstliche Bereitung 527 §. Hepatische und warme Quellen 528. 529. §. Feuerspeyende Berge und Erdbeben. 532. 533. §.

Der XXVIII Abschnitt. Von den Lufterscheinungen und einigen andern Begebenheiten, welche in der Natur im Grossen vorgehen. 5

Eintheilung der Meteore 534 §. Wässerige, verschiedene Arten des Thaues und der Nebel, Sonnen- und Landrauch 535–537 §. Wolken und Regen, Reif und Schnee, Hygrometer 538 §. Winde 539. §. Glänzende Meteore, Regenbogen, Höfe, Nebensonnen, Nebenmonde, 540–542 §. Leichte Luftentzündungen, fallende Sterne, Drachen, Feuer- 10 kugeln, Irrwische 543. §. Das Nordlicht, 544. §. Feurige Meteore, Blitz und Donner, 545–548 §. Ursachen der Electricität der Wolken, Regenelectrometer, Hagel, Tromben und Wasserhosen 550. §. Witterungsbeobachtungen 549 §. Wirkungen der Sonne und des Mondes auf die Winde und übrige Witterung 552 §. Ingenhouß und Senebier Ver- 15 suche wegen Verbesserung der Luft durch die Vegetation 553–556 §.

/ Anleitung zur Kenntnis der Natur

1

Der I. Abschnitt

5

Vom
eigentlichen Endzweck, dem Umfange
und den Erkenntnißgründen der Naturwissenschaft.

1. §.

Alle wirklich vorhandene Körper und materielle Stoffe, feste und
10 flüssige, leuchtende und dunkle, leblose und belebte, oder wie man sie
auch sonst in Classen, Ordnungen, Gattungen und Arten eintheilen mag,
stehen in einer gewissen Verbindung unter einander: sie machen zusam-
men ein Ganzes aus, was wir die **Körperwelt** nennen. Bey vielen Begeben-
heiten in dieser Körperwelt erkennen wir wenigstens/einigermaßen aus 2
15 den uns bekannten Eigenschaften der Körper und ihrer Bestandtheile,
warum sie erfolgen; wir halten alsdenn dafür, daß wir die Begebenheiten
aus der **Natur der Körper erklären** können. Die **Natur** einer Sache be-
stehet nemlich in dem Inbegriff derjenigen Eigenschaften dieser Sache,
worin alles übrige, was derselben sonst noch zukommen kann, entweder
20 ganz oder zum Theil gegründet ist. Oft aber brauchen wir das Wort **Natur**
im besondern Sinn, und verstehen alsdenn die **Natur der Körperwelt**, den
Inbegriff aller der Eigenschaften der Körper und ihrer Bestandtheile,
worin alles übrige gegründet ist, was in der Körperwelt vorgehet.

2. §.

25 Ein Erfolg heißt eine **Naturbegebenheit**, wenn wir ihn für einen solchen
halten, der in der Natur der um uns her befindlichen Körper gegründet
ist; die Regeln, nach welchen die Naturbegebenheiten erfolgen, heissen
Naturgesetze, und die **Naturlehre** ist die Wissenschaft von den Natur-
begebenheiten, und den Gründen, aus welchen sich die Naturbegeben-
30 heiten erklären lassen. Zuweilen verstehen wir die Körperwelt selbst, wenn
von der Natur die Rede ist: in dem Sinne wird das Wort gebraucht,
wenn man sagt, diese oder jene Sache sey in der Natur vorhanden, oder
nicht in der Natur anzutreffen. In eben dem Sinne redet man von ver-

verschiedenen/**Reichen der Natur**, vom **Thierreich**, vom **Pflanzenreich**, und vom **Mineralreich**; man versteht alsdenn die Hauptclassen aller in der Welt wirklich vorhandenen Körper und materieller Stoffe. **Die Naturgeschichte** beschreibt die Eigenschaften der zu jedem Naturreiche gehörigen besondern Arten der Körper, und ordnet sie nach ihren Unterscheidungsmerkmalen: ihre drey Hauptabtheilungen nach der Ordnung der eben genannten dreyen Naturreiche sind die **Zoologie**, die **Botanik** und **Mineralogie**.

3. §.

Erfahrungssätze nennt man solche, von deren Richtigkeit wir uns schon 10 versichern können, wenn wir auf das aufmerksam sind, was wir mit den Sinnen empfinden können. Die innern Eigenschaften der Körper und ihrer Bestandtheile können wir zwar mittelst der Sinne allein nicht kennen lernen, wofern nicht richtige Vernunftschlüsse zu Hülfe genommen werden: bey dem allen aber bleiben doch solche Erfahrungssätze die Erkenntnißgründe vom ersten Range in der Naturlehre, wovon wir uns durch vorsichtig angestellte **Beobachtungen** und **Versuche** überzeugen können. Eine **Beobachtung** wird angestellt, wenn man auf das aufmerksam ist, was mit den Körpern in dem Zustande vorgehet, worin sie sich von selbst ohne unser Zuthun befinden: ein **Versuch** aber wird angestellt, wenn wir 20 4 Körper und ihre Bestandtheile in einen andern/Zustand versetzen, worin sie ohne unser Zuthun sich nicht befinden würden. Eine Sonnen- oder Mondfinsterniß können wir beobachten, mit der Luftpumpe aber werden Versuche angestellt.

4. §.

25

Ein jeder Körper nimmt einen Raum ein, dessen Gestalt und Grösse man mit der Gestalt und Grösse eines andern von dem vorigen verschiedenen Körpers vergleichen kann, ohne daß es nöthig wäre, die Beschaffenheit der Bestandtheile, aus welchen die Körper zusammen gesetzt sind, dabey mit in Betrachtung zu ziehen. Wenn dagegen von den übrigen 30 Eigenschaften der Körper die Rede ist, so müssen die Bestandtheile des Körpers selbst von dem Raum, den sie ausfüllen, unterschieden werden. Diese Bestandtheile machen die **Materie**, oder die **Masse**, den **Grundstoff** des Körpers aus, und die Richtigkeit des Sprachgebrauchs erfordert, daß man die Bedeutung der Wörter: **Masse** und **Körper**, gehörig unterscheide. 35 Holz, Bley, Eisen sind die Materien oder **Massen**, ein hölzerner bleyerne oder eiserner Würfel aber die aus diesen Materien verfertigten Körper.

5. §.

Wenn die Bestandtheile, woraus die Masse bestehet, den Raum nicht ganz ausfüllen, den sie einzunehmen scheint, so nennt man diejenigen 40

Theile dieses Raums **Zwischenräume**, welche/entweder gar keine, oder 5 doch solche Bestandtheile enthalten, die mit den übrigen nicht von einerley Art sind. Je kleiner die Zwischenräume sind, und je kleiner ihre Anzahl ist, desto **dichter** ist die Masse: **vollkommen** dicht wäre eine Masse, die 5 gar keine Zwischenräume hätte. Wenn die materiellen Bestandtheile und Zwischenräume so vertheilt sind, daß gleich grosse Theile des Raums, den die Masse im Ganzen einzunehmen scheint, gleichviele Bestandtheile enthalten, so ist es eine **gleichförmig** dichte Masse. Reines Wasser, reines 10 förmig dichte Massen ansehen. So viel wir übrigens die materiellen Bestandtheile der Körper kennen, können in eben den Stellen, welche sie einnehmen, nicht zugleich andre von ihnen verschiedene materielle Theile vorhanden seyn. In die Zwischenräume eines Schwammes kann zwar Wasser hineindringen, allein nicht in dieselben Stellen, welche die 15 Bestandtheile des Schwammes selbst einnehmen. Darum halten wir die körperlichen Massen für **undurchdringlich**.

6. §.

Ein Stein von mässiger Grösse, ein Stück Bley, oder sonst etwas dergleichen, wenn wir es mit der Hand unterstützen, **drückt** gegen die Hand: 20 wenn man die Hand sinken lasset, so folgt der drückende Körper der Hand, und fällt gegen die Erde herab, wenn die Hand ganz un/ter demselben weggezogen wird. Ein Körper, der die Hand nicht drückte, würde der Hand, wenn man sie sinken liesse, so viel wir uns die Sache vorstellen 6 können, nicht folgen, er würde an eben dem Ort bleiben, wo er vorher 25 war, auch wenn ihn sonst nichts unterstützte. Ueberdem haben wir völlig Grund dafür zu halten, daß ein solcher Körper einen Tisch, oder was ihn sonst unterstützt, eben so **drücke**, wie er die Hand drückt: auch ist der Erfolg eben so, wenn man die Unterstützung wegnimmt, der Stein fällt alsdenn gegen die Erde herab.

7. §.

Es muß eine Ursache geben, warum ein solcher Körper fällt, und nicht an seinem Ort bleibt, wenn er nicht gehalten wird, warum er vielmehr nach unten fällt, und nicht aufwärts steigt, oder sich seitwärts fortbewegt. Es ist ohne Zweifel eben die Ursache, welche den Körper gegen die Unter- 35 stützung **drückt**, so lange er noch gehalten wird: diese Ursache stellen wir uns als eine bewegende Kraft vor, und nennen sie die **Schwere**. Alle Körper und körperliche Stoffe, mit welchen wir Versuche anstellen können, sind schwer; das will sagen: sie drücken gegen das, was sie unterstützt, und fallen gegen die Erde herab, wenn es keine Unterstützung hin- 40 dert. Der Druck eines schweren Körpers gegen das, was ihn unterstützt,

heißt sein **Gewicht**: auch nennt man wohl die schweren Körper selbst
 7 **Ge/wichte**, wenn man bey denselben nichts weiter, als die bestimmte
 Grösse des Drucks betrachtet, dem dasjenige ausgesetzt ist, was einen
 solchen Körper herabzufallen hindert.

8. §.

5

Wir empfinden nicht allein **Druck**, wenn wir einen schweren Körper
 mit der Hand unterstützen, sondern auch in andern Fällen. Ein Stück
 Metall, ein Stück Holz von mässiger Grösse, das etwa auf einem Tische
 liegt, kann man mit dem Finger fortschieben, und man empfindet einen
Gegendruck, der wenigstens nicht unmittelbar von der Schwere herrühren 10
 kann, weil der Körper unterstützt ist. Die Hand würde mit dem Finger,
 ohne Gegendruck zu empfinden, den Raum, welchen der Körper ein-
 nimmt, durchdringen, wenn derselbe nicht mit der Masse des Körpers
 angefüllt wäre: aber eben darum, weil beydes die Massen des Körpers
 und des Fingers undurchdringlich sind, (5. §.) entsteht **Druck** in dem 15
 Augenblick, da beyde in Berührung kommen, und diesen Druck stellen
 wir uns als einen Druck des Fingers gegen den Körper, als eine **bewegende**
Kraft vor, obgleich die Wirkung gegenseitig ist, und die Bewegung des
 Fingers durch den Gegendruck ebenfalls verzögert wird. Alle Theile des
 Körpers, wenn es ein Stück Holz, Metall, ein Stein oder etwas dergleichen 20
 ist, kommen übrigens in Bewegung, und behalten nach wie vor ihre Lage
 8 und Verbin/dung untereinander, wenn gleich nur einige davon, die der
 Finger berührt, dem Druck unmittelbar ausgesetzt sind. Wenn es ein
 trockener Sandhaufen wäre, wogegen der Finger drückte; so würde der-
 selbe nur einen Theil des Sandes, nicht aber alle dazu gehörige Körner 25
 mit fortschieben.

9. §.

Eine Masse nennen wir so lange eine **feste Masse**, als die Verbindung
 ihrer Bestandtheile unter einander nicht aufgehoben wird, wenn gleich
 diese Theile dem Druck solcher Kräfte ausgesetzt sind, welche ihre Ver- 30
 bindung und Lage gegen einander zu ändern streben. Einzelne Körner
 eines trockenen Sandhaufens, die subtilsten Stäubchen zarter Pulver, sind
 ganz kleine feste Körper. **Flüssig** nennen wir eine Masse, wenn wir gar
 keine Theile in derselben unterscheiden können, die aus noch kleinern
 nach Art einer festen Masse unter einander verbundenen Theilen zusam- 35
 mengesetzt sind. Eine feste Masse ist desto härter, je stärker ein äusserer
 Druck seyn muß, der ihre Figur auch nur um ein geringes ändern soll:
 im Gegentheil ist eine Masse in soweit biegsam oder weich, in wie weit
 durch einen äussern Druck ihre Figur verändert, die Masse selbst viel-
 leicht auch in einen engern Raum gebracht, oder in einen grössern Raum 40

ausgedehnt werden kann. Auch unter den flüssigen Massen giebt es solche, die sich in einen engeren Raum zusammen drücken lassen.

/ 10. §.

9

Wenigstens einige sowohl feste als auch flüssige Massen, die von einem äussern Druck in einen engeren Raum gebracht, oder sonst in Ansehung ihrer Figur geändert werden können, äussern nicht allein Gegendruck, sondern dehnen sich auch ganz oder zum Theil in den vorigen Raum wieder aus, oder stellen ihre vorige Figur ganz oder zum Theil wieder her, wenn der äussere Druck nachläßt. Diese heissen **elastische**, und wenn es feste Massen sind, **federharte** Massen. Man schreibt ihnen eine vollkommene oder unvollkommene **Elasticität**, **Schnellkraft**, oder **Federkraft** zu, nachdem sie ihre vorige Figur und Ausdehnung völlig oder nur zum Theil wieder herstellen. Vermöge der Erfahrung wird die Federkraft einer Masse desto grösser, je mehr ihre Theile zusammengedrückt, oder sonst in ihrer Lage gegen einander geändert werden: deswegen kann nicht jeder Druck in der Figur und Ausdehnung der elastischen Masse einerley Veränderung hervorbringen. Wenn die Theile so weit zusammen gedrückt, oder sonst in ihrer Lage verändert sind, bis der elastische Stoff einen eben so starken Druck entgegen setzt; so bleibt alles in Ruhe.

20

11. §.

Feste Masse kann man zwar zerschlagen, zerreiben und solchergestalt in sehr kleine Theilchen zertrennen: allein bey einer solchen mechanischen **Theilung** behalten die kleinsten Theilchen noch immer mit der zertheilten Masse einerley Grundmischung. Die Theilchen vom feinsten Eisenfeil sind noch Eisen, das zärteste Stäubchen Zinnober, einer bekannten Mahlerfarbe, ist noch Zinnober. Mit flüssigen Massen hat es eine ganz ähnliche Bewandniß; jedes noch so kleine Tröpfchen Wein, Quecksilber, Essig, u.s.w. ist mit der ganzen Masse von einerley Beschaffenheit. Selbst die kleinsten Theilchen sind wie die ganze Masse aus ungleichartigen Grundstoffen zusammengesetzt, welche für sich allein gewöhnlich ganz andre Eigenschaften und Wirkungen äussern, als der aus ihrer genauesten Verbindung unter einander entstandene zusammengesetzte Stoff. So läßt sich Zinnober in Quecksilber und Schwefel zerlegen, beyde Stoffe aber sind ganz was anders als Zinnober: selbst Quecksilber und Schwefel sind wieder um noch aus mehr einfachen ungleichartigen Stoffen zusammengesetzt. Dergleichen von einander abgesonderte mehr oder weniger einfache Grundstoffe lassen sich hiernächst auf andre Art wieder vereinigen, um neue zusammengesetzte Producte hervorzubringen. Solche Zerlegungen und anderweitige Zusammensetzungen gehen in der Körperwelt im Grossen beständig vor, und sehr viele Naturbegebenheiten können schlechterdings nichts anders als aus den Eigenschaften dieser mehr oder weniger ein-

fachen Grundstoffe, und den Gesetzen, nach welchen sie auf einander wirken, auf eine befriedigende Art erklärt werden.

11

/ 12. §.

Die Schwere und andre ihr ähnliche bewegende Kräfte mit ihren Wirkungen, die sich durch Druck und Bewegung äussern, die Bahnen, welche die bewegten Körper durchlaufen, die mehrere oder mindere Geschwindigkeit der Bewegung, die Wirkungen des Stoffes der Körper gegeneinander, die Bilder, welche Spiegel und Gläser darstellen, vieler andrer Merkwürdigkeiten in der Körperwelt zu geschweigen, können ihrer Grösse nach berechnet und ausgemessen, mithin kann auch die Mathematik auf die Naturlehre angewandt werden. Bey dieser Anwendung ist man bisher sehr glücklich gewesen, mehrere Wissenschaften von einem ansehnlichen Umfange, wovon jede ihre eigenen Grundsätze hat, und ihren eigenen Nahmen führt, haben dieser Anwendung der Mathematik auf einzelne besondere Gegenstände der Naturlehre ihren Ursprung zu verdanken. Die Untersuchungen, welche in diesen Wissenschaften angestellt werden, sind so völlig mathematisch, daß nichts anders eigentlich zur Naturlehre gehört, als die ersten Grundbegriffe und Erfahrungssätze. Warum braucht ein längeres Pendel mehr Zeit seine Schwünge zu vollenden, als ein kürzeres? Warum stellt ein Linsenglas in gehöriger Entfernung von einer weissen Tafel im finstern Zimmer die Bilder solcher Sachen dar, von welchen das Licht durchs Glas ins Zimmer fällt? Was ist der Regenbogen, und woher entsteht derselbe in den Wolken?/Wer so fragt, der will zwar den Grund von einer Naturbegebenheit wissen, er ist aber nicht einmahl im Stande, eine solche Antwort zu verstehen, welche die Sache ganz in ihr gehöriges Licht setzt, wenn er in der Rechenkunst, Geometrie und Mechanik ganz unerfahren ist. Die Naturlehre beruhet also wenigstens zum Theil auf mathematischen Gründen, und die Anwendung der Geometrie und Rechenkunst wird unumgänglich nothwendig, wenn der Grund von einem Erfolge angegeben werden soll, wobey es mit auf die Figur und Grösse der Körper ankommt, welche den Erfolg darstellen. Weil aber das alles in mehrern eigenen Wissenschaften, welche zusammen genommen **Angewandte Mathematik** heissen, in dem richtigsten Zusammenhange vorgetragen wird, weil auch, wenige Grundbegriffe und Erfahrungssätze ausgenommen, alles schlechthin mathematisch ist, und in Ausrechnungen oder geometrischen Schlüssen bestehet; so scheint es doch, daß der eigentliche Endzweck der Naturlehre es nicht erfodere, alles das dahin zu rechnen, was sonst das Eigenthum besondrer Wissenschaften ist, das Eigenthum der Statik, Hydrostatik, Aerometrie, Mechanik, Hydraulik, Optik, Dioptrik, Catoptrik, Acustik, ja wohl gar auch der Astronomie.

13. §.

Viele Schriftsteller haben indessen diese eben genannten Wissenschaften auch unter dem Nahmen der Naturlehre bald mehr bald weniger gründlich /und vollständig vorgetragen: darüber ist es dahin gekommen, daß die 13
 5 Gränzen zwischen der Naturlehre, und Angewandten Mathematik ganz unkenntlich geworden sind. Ja es hat so gar diese bisher am meisten gewöhnlich gewordene Einrichtung der physischen Lehrbücher für beyde Wissenschaften einen nachtheiligen Erfolg gehabt. Das physisch-mathe-
 matische wird besonders in den kürzern Handbüchern sehr unvollkommen
 10 oft ganz unrichtig und verstümmelt vorgetragen; von Redensarten, welche in der Geometrie nur als Abkürzungen dienen, woselbst überdem das Wort **Körper** nur den **Raum** bedeutet, den die wirklichen Körper einzunehmen scheinen, werden falsche Anwendungen gemacht, wenn von dem materi-
 15 **ellen** Stoff der Körper die Rede ist; kurz gesagt: was unter dem Nahmen **Mathematik** überhaupt, und besonders unter den Nahmen **Mechanik**, **Optik**, und dergleichen mehr von guten mathematischen Schriftstellern so vorgetragen wird, daß es den der Mathematik ganz eigenthümlichen Charakter der **Evidenz** behauptet, das findet man unter dem Nahmen **Physik** oft ganz entstellt, und dieses eigenthümlichen Charakters ganz
 20 beraubt. Auf der andern Seite hat die eigentliche wahre Naturlehre den wesentlichen Verlust erlitten, daß die Lehren gänzlich oder grösten theils daraus weggelassen sind, welche zur Kenntniß der mehr oder weniger einfachen Grundstoffe in der Natur und ihrer Wirkungen auf einander führen.

25 / 14. §.

14

Was man **Chymie** oder **Chemie** nennt, bestehet eigentlich in einer voll-
 ständigen Anleitung zur wirklichen Bearbeitung der Stoffe in der Natur,
 wenn man entweder die mehr einfachen ungleichartigen Grundstoffe von
 einander scheiden, oder durch anderweitige Verbindung solcher einfachen
 30 ungleichartigen Stoffe neue Producte hervorbringen will. Wenn der Natur-
 forschers die Natur so kennen lernen soll, wie sie wirklich beschaffen ist,
 wenn er sich nicht damit befriedigen will, Stoffe und Kräfte als Ursachen
 der Naturbegebenheiten aufzuführen, die nur in seiner Vorstellungskraft
 vorhanden sind; so hat er eine sehr grosse Menge von Erfahrungen nöthig,
 35 die ein Mann allein unmöglich alle anstellen kann. Dieserwegen war eine
 solche Abtheilung der gesammten Naturlehre in die eigentliche **Physik**
 und **Chymie** als zwey Hauptabschnitte der Sache zwar sehr angemessen:
 an sich aber sind Physik und Chymie, auch nach dem Urtheil der jetzigen
 aufgeklärtesten Chymisten, nur eine und eben dieselbe Wissenschaft.
 40 (M. s. **Macquer Chym. Wörterb. 3ter Theil, 350 Seite der Uebersetzung**).
 Die Chymie ist nichts anders als **ausübende** oder **angewandte Naturlehre**.
 Was der Feldmesser, der Markscheider, der Opticus, wenn er Spiegel und

Gläser nach Gründen der Theorie verfertigt, was der auf der Sternwarte beobachtende Astronom unter den Mathematikern ist, das ist der Chymist
15 un/ter den Naturforschern. Die wissenschaftliche Anleitung zur Kenntniß der Grundstoffe in der Natur und ihrer Wirkungen aufeinander gehört zur **Physik**, die nähere Anleitung zur Bearbeitung dieser Stoffe ist der 5 eigentliche Gegenstand der **Chymie**. Jene Anleitung zur Kenntniß der Grundstoffe in der Natur gehört so wesentlich zur Physik, als die Lehren vom Kreise und dessen Eigenschaften zur Geometrie gehören. Der Chymist muß dem wissenschaftlichen Naturforscher die nöthigen Erfahrungen liefern, damit demselben immer mehr Licht aufgehe, wenn er bemühet ist, 10 die Geheimnisse der Natur zu erforschen, die Gesetze, nach welchen die Natur auch im Grossen wirkt, immer vollständiger zu entwickeln, und alle zur gesammten Naturwissenschaft gehörige Lehren in genauere Verbindung zu bringen.

/Der II. Abschnitt

16

Vorläufige Betrachtung der Stoffe,
welche am allgemeinsten in der Natur
verbreitet zu seyn scheinen.

5

15. §.

Die ersten Begriffe von den um uns her befindlichen Körpern, und den Stoffen, woraus sie zusammen gesetzt sind, erlangen wir vermittelst der Sinne, vornemlich vermittelst des Gesichts mit dem Gefühl verbunden: die übrigen Sinne kommen uns dabey bald mehr bald weniger zu Hülfe.
10 Einige Körper sind für sich allein schon sichtbar, wie die Sonne, die Feuerflamme, und diese nennen wir **leuchtende** Körper. Andre für sich dunkle Körper sehen wir nicht für sich allein, wofern nicht ein leuchtender Körper nahe genug ist, von dem wir glauben, daß er die dunklen Körper erleuchte, oder sichtbar mache, und das leitet auf die Vermuthung: es
15 müsse sich von dem leuchtenden Körper eine zarte Masse, die wir **Licht** nennen, nach allen Seiten umher verbreiten. Ueberdem erwärmen auch wenigstens einige leuchtende Körper andre, die ihnen nahe genug sind, und das, was wir **Wärme** nennen, empfinden wir nur durchs Gefühl, so wie das Licht nur durchs Gesicht empfunden wird. Das was wir für die
20 Ursache der **Wärme** halten, nennen wir **Feuer**, wir sagen vom feurigen Körper, daß er **erwärme**, und was solchergestalt auf unser Gefühl wirkt, ist ohne Zweifel eine zarte Masse, die wir als den feurigen Grundstoff als ein **Elementarfeuer** betrachten. So weit wir nach unsrer Empfindung davon urtheilen können, scheint es, daß nicht allein die Sonne, sondern auch
25 jede gemeine Feuerflamme, und jeder glühende Körper beydes erleuchte und erwärme; vielleicht ist also der Grundstoff des Lichts und der Wärme einerley, vielleicht sind diese Stoffe verschieden: man kann aber ohne weitere Untersuchung darüber nichts entscheidendes festsetzen. Geringere Wärme in Vergleichung mit einer grössern nennen wir vornemlich alsdenn
30 **Kälte**, wenn die Empfindung der mindern Wärme unserm Gefühl schmerzhaft wird.

16. §.

Es giebt ferner in der Natur eine zarte elastische flüssige Masse, die wir **Luft** nennen, die wir zwar nicht völlig so, wie andre körperliche Massen ver-

mittelst des Gesichts wahrnehmen, von deren Daseyn uns aber das Gefühl überzeugt. Wir sind überall, wo wir uns auch befinden mögen, mit dieser Luft umgeben, mit jedem Athemzuge ziehen wir die Luft in die Brust, und stossen sie bald nachher wieder heraus. Ohne zu athmen können weder
 18 Menschen noch Thiere leben, deswegen beweiset dieser einzige Um/stand 5
 schon, daß an allen Orten auf der Erde, auf den höchsten Bergen, die je von Menschen erstiegen sind, und wo Thiere ihren Aufenthalt haben können, eben so, wie in den niedrigsten Thälern, Luft befindlich sey. Allerley leichte Erfahrungen überzeugen uns, daß diese Luft sich zwar zusammen drücken lasse, aber auch ein Bestreben äussere sich wieder auszubreiten. 10
 Man ist nicht im Stande, einen Stempel, der in einem hohlen festen Cylinder genau passet, und sich darin doch verschieben lasset, bis auf den Boden herab zu stossen, der Cylinder müste denn unten eine Oefnung haben, durch welche die im Cylinder befindliche Luft ausweichen könnte. Sobald der Druck gegen den Stempel, nachdem derselbe bis auf eine gewisse 15
 Tiefe in den Cylinder hinein getrieben ist, nachläßt, fährt der Stempel zurück, welches ein Erfolg ist, den man der Federkraft der im Cylinder eingeschlossenen Luft zuschreiben muß. Wenn der Cylinder im Boden, oder seitwärts eine Oefnung hat, die man anfangs, wenn der Stempel hinein getrieben wird, mit einem Hahn verschliessen kann; so dringt die Luft 20
 hiernächst nach Oefnung des Hahns mit einem desto stärkern Geräusche heraus, je stärker man sie mittelst des Stempels zusammen gedrückt hatte.

17. §.

Das Sonnenlicht kommt durch die Luft zu uns herab: was es also auch 25
 19 mit der Lichtmaterie für eine Bewandniß haben mag, so hat es doch wenigstens völlig so das Ansehen, als wenn das Licht einige Massen durchdringt, andre aber nicht. Jene nennen wir **durchsichtige**, diese aber **undurchsichtige** Massen. Das gemeine Wasser, Glas und mehrere andre flüssige und feste Massen lassen wie die Luft das Licht mehr oder weniger 30
 durchscheinen. Die Sonnenstrahlen scheinen darin ganz was eigenes zu haben, daß Licht und Wärme in ihnen vereinigt bleibt, wenn sie durch Glas und andre durchsichtige Massen hindurch gehen. Dagegen scheint es, als wenn das Glas und andre durchsichtige Massen das Licht des gemeinen irdischen Feuers von der übrigen Wärme absondern, indem sie das 35
 Licht zum Theil zurück werfen zum Theil durchlassen, die Wärme aber aufhalten, welche alsdenn in die Masse selbst nach und nach hinein dringt, und sich darin überall umher vertheilt. Man ist gegen das stärkste Caminfeuer geschützt, wenn man eine sehr durchsichtige Glastafel vors Gesicht hält, so lange das Glas selbst noch nicht nach und nach erhitzt ist. 40

18. §.

Eine der bekanntesten Wirkungen der Wärme besteht darin, daß sie feste und flüssige Massen in einen grössern Raum ausdehnt: bey abnehmender Wärme zieht sich alsdenn die Masse in einen engern Raum wieder zusammen. Diese Wirkung ist jedoch sehr verschieden, nachdem/die Massen, welche man mehrerer oder minderer Wärme aussetzt, selbst verschieden sind. Die Aenderung des Raums, den feste Massen einnehmen, wenn sie mehr oder weniger erwärmt werden, ist nicht sehr merklich, flüssige Massen werden dagegen schon von mäßigen Graden der Wärme beträchtlich ausgedehnt, und diese Ausdehnung ist besonders bey der Luft sehr beträchtlich. Eine fest zugebundene Blase, worin nur wenig Luft ist, schwillt auf, wenn man sie auf allen Seiten nach und nach, ohne sie zu verbrennen, erhitzt; auch zerspringt sie wohl mit einem Knalle, wenn Luft genug darin vorhanden ist. Einerley Menge Luft hat also bey gleicher Dichtigkeit in einerley Raum mehr Federkraft, wenn sie mehr erwärmt, und weniger Federkraft wenn sie weniger erwärmt ist.

19. §.

Das gemeine Wasser kennt man als eine durchsichtige, wenn sie von fremden Stoff rein ist, unschmackhafte auch geruchlose, und in mässiger Wärme flüssige Masse. In der Kälte wird es zu einer auch alsdenn noch durchsichtigen festen Masse, die wir **Eis** nennen. Wenn die äussere Gewalt stark genug ist, so läßt sich das Wasser in seinem flüssigen Zustande in einen etwas engern Raum zusammen drücken, und breitet sich, wenn die äussere Gewalt nachlässet, in den vorigen Raum wieder aus. M. s. davon die Abhandlung **Ueber die Elasticität des Was/sers theoretisch und historisch entworfen von E. A. W. Zimmermann, Professor in Braunschweig.** Leipzig 1779. So lange bis die Verwandlung des Wassers in Eis erfolgt, zieht sich das noch flüssige Wasser bey abnehmender Wärme in einen engern Raum zusammen, in dem Augenblick des Gefrierens aber dehnt es sich plötzlich aus, und das Eis wird dadurch leichter als eine Menge Wasser, die nun mit demselben einerley Raum einnehmen würde: daher schwimmt Eis auf dem Wasser. Bey eben dieser schnellen Ausdehnung des Wassers in dem Augenblick des Gefrierens äussert dasselbe eine grosse Gewalt. Gläserne mit Wasser angefüllte Gefässe darf man dem Frost nicht ohne Gefahr, daß sie zerspringen werden, aussetzen, auch wenn sie nicht verschlossen sind. Aber auch selbst starke mit Wasser angefüllte und dicht verschlossene Gefässe zerspringen, wenn man sie dem Frost aussetzt, und die Erfahrung lehrt, daß der Frost manche ähnliche gewaltsame Wirkungen hervorbringe.

20. §.

Die allmähliche Ausdehnung des Wassers bey zunehmender Wärme, wenn man es in einem gegen den Zugang der Luft wenigstens nicht ganz verschlossenen Gefässe dem Feuer aussetzet, hat eben so, wie die Zusammenziehung bey abnehmender Wärme, ihre Gränzen. Das Wasser 5 fängt bey einem bestimmten Grade der Hitze an zu siedend, und verfliegt 22 alsdenn in **Dämpfen**,/ohne noch höhere Grade der Hitze anzunehmen. Diese Dämpfe haben einen sehr hohen Grad der Elasticität, wovon unter andern die Wirkung der **Dampfkugel** zeuget. Die Dämpfe verdichten sich und kommen in der Gestalt des Wassers wieder zum Vorschein, wenn sie 10 abkühlen, wovon man im Winter in eingeheizten Zimmern täglich den Erfolg siehet, wenn die Dämpfe von warmen Speisen, vom siedenden Theewasser, und dergleichen mehr, sich an den kalten Fensterscheiben als Wassertropfen anlegen. In ganz verschlossenen Gefässen, wie der **Papinische** Topf ist, nimmt das Wasser eine weit grössere Hitze an, als 15 in offenen Gefässen. Nähere Beschreibungen dieses Gefässes, welches von einem französischen Arzte **Papin** seinen Nahmen hat, auch Nachrichten von seinem Gebrauch giebt Herr **Wilke** in seinem **Versuche einer neuen Vorrichtung von Papins Digestor zum öconomischen Gebrauch**, im 35 Bande der Abhandl. der Schwed. Acad. der Wissensch. auf das Jahr 1773. 20

21. §.

Diese erzählten Eigenschaften haben auch noch andre Stoffe mit dem Wasser mehr oder weniger gemein. Der Weingeist siedet schon bey einem etwas geringern Grade der Hitze als derjenige ist, welcher das Wasser zum siedend bringt, er wird alsdenn ebenfalls in elastische Dämpfe aufgelöset, 25 die sich in der Kälte wieder verdich/ten: einige Oehle aber und Queck- 23 silber erfordern einen weit grössern Grad der Hitze, bevor sie zum Sieden kommen. In der Kälte gerinnen die Oehle, Weingeist frieret nur bey einem schon ansehnlich grössern Grade der Kälte, als das Wasser; ein völlig reiner, von aller wässerigen Beymischung freyer Weingeist, frieret gar 30 nicht. Quecksilber wird endlich bey einem sehr hohen Grade der Kälte ebenfalls zu einem festen Metall. Viele andre Massen, die bey einer gewöhnlich temperirten Wärme sich als feste Massen darstellen, werden im Feuer flüßig, und man weiß, daß unter andern das Glas und die Metalle dahin gehören.

35

22. §.

Wenn eine Masse, sie sey feste oder flüßig, aus ungleichartigen Grundstoffen zusammen gesetzt ist; so wird die allmähliche Erhitzung oft ein Mittel, die Masse in ihre einfachern Grundstoffe zu zerlegen. Dies erfolgt

nemlich allemahl, wenn diese Grundstoffe bey ungleich starken Graden der Hitze in Dämpfe verwandelt, und in der Luft umher zerstreuet werden. Solche Stoffe heissen überhaupt **flüchtige Stoffe**, die einer hinlänglich starken Hitze ausgesetzt in Dämpfe übergehen, dagegen nennt man **feuerbeständige Stoffe** diejenigen, welche der Wirkung des Feuers ungeachtet in dergleichen Dämpfe nicht aufgelöset werden. Die völlige Verbrennung einer Masse hat allemahl eine Zerlegung in ihre Grundstoffe zur Folge, die flüchtigen Bestandtheile werden in Dämpfen davon abgesondert, und andre, die mehr feuerbeständig sind, bleiben zurück.

10

23. §.

Ein **Wärmemesser**, oder **Thermometer**, ist ein Werkzeug, welches Aenderungen in der Wärme so bemerklich machet, daß wir versichert seyn können, ein Grad der Wärme, dem das Werkzeug jetzt ausgesetzt ist, sey eben derjenige, dem es ein andermahl ausgesetzt war. Es dient dazu eine enge gläserne Röhre, die unten mit einer Kugel, oder statt dessen mit einem cylindrischen Behältnisse in Verbindung, und bis an eine gewisse Stelle der Röhre mit Quecksilber gefüllet ist. Kugel und Röhre werden bey mässiger Erwärmung fast nicht merklich, das darin befindliche Quecksilber aber viel stärker ausgedehnt; daher steigt es in der Röhre höher, oder sinkt tiefer herab, nachdem das Werkzeug mehr erwärmt wird, oder wieder erkältet. Eine solche Röhre mit der Kugel befestiget man an einer hölzernen oder metallenen Tafel, damit man an der Röhre Abtheilungen machen, und hiernächst jedesmahl die Stellen bemerken könne, wo die höchste Fläche des Quecksilbers in der Röhre stehen bleibt, nachdem das Werkzeug mehrerer oder minderer Wärme ausgesetzt ist.

/ 24. §.

25

Um die Abtheilungen zu machen, muß man zuerst zwey Stellen suchen, welche die obere Gränze des Quecksilbers bey zweyen verschiedenen Graden der Wärme zeigt, wovon man sicher ist, daß es immer eben dieselben sind: den Abstand zwischen beyden könnte man sonst auf eine willkührliche Art eintheilen, wenn es nicht besser wäre, darüber ein für allemahl eine allgemeine Vereinbarung zu treffen, ob dieses gleich nicht zu hoffen ist. Indessen hat man sich doch darüber verglichen, wie man zwey beständige Grade der Wärme finden könne, welche bey der übrigen Abtheilung zur Grundlage dienen, und diese werden auf folgende Art gesucht. Man stellet die Kugel mit dem untern Ende der Röhre in schmelzenden Schnee, oder in zerstoßenes thauendes Eis, und bemerkt die Stelle der Röhre, wo das Quecksilber stehen bleibt, unter dem Nahmen des

Frostpunct. Nachher erwärmt man die Kugel und Röhre allmählig, und taucht zuletzt die Kugel mit dem untern Ende der Röhre in Wasser ein, das an der freyen Luft siedet. Die Stelle, welche alsdenn das Quecksilber oben anzeigt, heißt der **Siedepunct**, und wird ebenfalls genau an der Röhre bemerkt.

5

25. §.

Der Abstand zwischen dem Frost- und Siedepunct heißt der **Funda-**
26 mentalabstand, und man erhält die **Fahrenheitische, Reaumurische, die**
Schwedische, oder die **Delislische Seale**, nachdem man diesen Abstand in
 180, oder nur 80, oder in 100, oder in 150 gleiche Theile eintheilt, die als-
 10 denn **Thermometergrade** heissen. Nach **Reaumur** setzt man beym Frost-
 punct 0, zählt 80 Grade bis zum Siedepunct hinauf, und eben so grosse
 Grade des Frostes unter 0 gegen die Kugel zu, soweit es die Länge der
 Röhre verstattet. Das **Schwedische** Thermometer hat ebenfalls 0 beym
 Frostpunct, und zählt 100 Grade bis zum Siedepunct hinauf. Nach **De-**
 15 **lisle** wird oben beym Siedepunct 0 gesetzt, man zählet 150 Grade von
 oben herab bis zum Frostpunct, und über den Frostpunct hinaus gegen
 die Kugel zu so viele eben so grosse Grade, als man Platz hat. Nach
Fahrenheit aber trägt man zuförderst 32 solcher Abtheilungen, wovon
 180 zwischen dem Frost- und Siedepunct liegen, unter den Frostpunct
 20 gegen die Kugel zu, und setzt dahin, wo sich die 32ste Abtheilung endiget,
 die Null: von dieser Null an zählt man hiernächst 212 Grade bis zum
 Siedepunct hinauf.

Von andern Thermometer-Abtheilungen, und von den Gründen, woher
 bald der eine Schriftsteller auf diese, bald ein andrer wieder auf eine andre
 25 Abtheilung verfallen ist, auch von einigen besondern Regeln, die man be-
 obachten muß, wenn man den Siedepunct sucht, habe ich in meinen
 27 mathematischen Lehrbüchern/umständlicher gehandelt. M. s. davon den
Lehrbegriff 3. Th. Aerostat. IV. Abschn. 336. u. f. S. **Anfangsgr.** 2. Band
 Aerostat. V. Abschn. 44. §. 275. u. f. S. Wer die Naturlehre recht gründ-
 30 lich lernen will, der müste eigentlich wenigstens mit den ersten Gründen
 der theoretischen und angewandten Mathematik schon bekannt seyn,
 also aus der **Aerometrie** nicht allein den Gebrauch des Thermometers,
 sondern auch eines andern Werkzeuges, welches unter dem Nahmen des
Barometers die Federkraft der Luft zu messen dient, schon kennen:
 35 solchen Liebhabern der Wissenschaft zu gefallen, welche mit diesen
 Kenntnissen noch nicht versehen sind, werde ich die nothwendigsten
 dem Naturforscher unentbehrlichen Lehren, welche als die mathemati-
 schen Gründe der Naturlehre anzusehen sind, im folgenden mit vor-
 tragen, da dann zugleich noch weitere die Thermometer betreffende
 40

Nachrichten vorkommen werden. Vorläufig können hier die nachstehenden Bemerkungen genügen.

26. §.

Die Temperatur des schmelzenden Schnees oder geschabten Eises ist 5 ziemlich unveränderlich, es ist gerade die Temperatur der Luft, wobey der Frost anfängt, wenn die Luft vorher wärmer gewesen ist, oder wobey nach vorhergegangnem Frostwetter das Eis aufzuthauen anfängt. Die Hitze des siedenden Wassers ist dagegen nicht so ganz unveränderlich; es nimmt etwas mehr Hitze an, wenn die Luft vermöge ihrer Federkraft 28 dagegen stärker drückt, und etwas weniger Hitze, wenn es einem etwas geringern Druck der Luft ausgesetzt ist. Das ist die Ursache, weßwegen man bey Regulirung solcher Thermometer, die mit einander harmoniren sollen, den Siedepunct alsdenn suchen muß, wenn nach der Anzeige des Barometers, dessen nähere Beschreibung unten ebenfalls folgen wird, die 15 Luft mit gleicher Federkraft gegen das siedende Wasser drückt. Stand das Quecksilber im Barometer, als man den Siedepunct des einen Thermometers suchte, vielleicht $27\frac{2}{3}$ Zoll hoch, so muß es, wenn der Siedepunct des andern gesucht wird, eben so hoch stehen. Auch müssen solche Thermometer, die bey gleichen Aenderungen der Wärme oder Kälte einerley 20 Grade an der Scale zeigen sollen, mit einerley Art des Fließigen gefüllt seyn. Ein Thermometer welches, wie man sie vormahls häufiger brauchte, mit geschwächten Weingeist gefüllt ist, kann nicht mit dem Quecksilber-Thermometer bey gleicher Wärme allemahl einerley Grade zeigen, weil Weingeist nicht nach eben dem Gesetz wie Quecksilber von der Wärme 25 ausgedehnt wird. Ungeschwächten Weingeist könnte man gar nicht brauchen, wenn das Thermometer alle Grade der Hitze bis zum siedenden Wasser zeigen sollte, weil derselbe schon bey einer Wärme zu sieden anfängt, die der 180ste Grad des Fahrenheitischen Quecksilber-Thermometers anzeigt. Der stärkste Weingeist fängt/schon beym 90sten Grade 29 der Hitze an, sichtbar auszudunsten, und siedet beym 168sten Grade. Beym geschwächten Weingeist hängt alles davon ab, in welchem Verhältnisse man den Weingeist mit Wasser vermischt. Diese Erinnerung muß man bemerken, damit man nicht das Quecksilber-Thermometer mit der Reaumur'schen Scale für das eigentliche Reaumur'sche halte; denn 35 Reaumur brauchte zu seinem Thermometer geschwächten Weingeist. Wie man indessen Quecksilber- und Weingeist-Thermometer vergleichen könne, davon findet man umständliche Nachrichten, in des H. de Luc Untersuchungen über die Atmosphäre, und die zu Abmessung ihrer Veränderungen dienlichen Werkzeuge, im V. Theil, 2te Abth. 2tes Cap. auch 40 in H. Lamberts Pyrometrie im 3ten und 4ten Hauptst. des 2ten Theils. Kleinere hieher gehörige Schriften sind Strohmeyers Anleitung überein-

stimmende Thermometer zu verfertigen, Gött. 1775, Rosenthals Beyträge zur Lehre vom Barometer und Thermometer I. Band Gotha 1782, auch dessen vorläufige Nachricht von einem neuen Thermometer und Barometer, nebst Anleitung zu dessen Gebrauch, Dessau 1782.

27. §.

5

Bey der grösten Winterkälte fällt das Fahrenheitische Quecksilber-
 30 Thermometer, dessen ich mich im folgenden, um die Grade der Wår/me
 anzuzeigen. allemahl bedienen werde, gewöhnlich nicht über 18 bis 20
 Grade unter dem Frierpunct, wiewohl es zuweilen auch tiefer bis auf
 Fahrenheit's Null 32 Grad unter dem Frierpunct, auch wohl noch einige 10
 Grade tiefer gefallen ist. Bey so scharfer und noch schärferer Kälte pflegte
 gemeiner Brandtwein und geschwächter Weingeist zu frieren: daher kön-
 nen nur Quecksilber-Thermometer gebraucht werden, noch höhere Grade
 der Kälte zu untersuchen. Im Jahr 1759. am 26. Dec. alten Styls ist zu
 Petersburg das Thermometer auf 40 bis 43 Grad, (Comment. Nov. Petrop. 15
 Tom. X. pag. 362.) und zu Tornea, wie **H. v. Maupertuis** berichtet, (Figura
 de la Terre pag. 58.) bis auf 53 Grad unter 0 gefallen, da auch die mit Wein-
 geist gefüllten Thermometer gefroren sind. In Sibirien fällt es zuweilen
 bis 88 Grad unter 0, ja **H. Gmelin** erzählt in der Vorrede zu seiner Flora
 Siberica, es habe am 5. Januar des Jahrs 1735. früh um 6 Uhr zu Jenisea 20
 126 Grad unter 0 gestanden. Vermöge einer Nachricht, welche der jüngere
H. Euler im März des Jahrs 1773. mir mitzutheilen die Güte hatte, die
 auch im 20sten und 21sten Stück der St. Petersburgischen Zeitung vom
 Jahr 1773. bekannt gemacht ward, hat eine anhaltende Kälte von 250
 Delislichen Graden, (also von 88 Graden unter Fahrenheit's Null) das 25
 Quecksilber in eine feste metallartige Masse wie Wasser in Eis ver-
 31 wandelt. Auch ward am 9. Dec. des/selben Jahres früh um 4 Uhr zu Irkutzk
 eine ähnliche Beobachtung gemacht. Herr **Lambert** erwähnt eben dieser
 Erfahrungen im 490. und 491. §. der **Pyrometrie** 265. S.

28. §.

30

Wenn Fahrenheit's Thermometer bis zum 48sten Grad (also 16 Grad
 über den Frostpunct) gestiegen ist; so ist für unsre Empfindung die Luft
 schon leidlich temperirt. Beym 60sten Grade fängt die Sommerwärme
 an, und es ist auch im Winter die Temperatur von 60 bis höchstens 66
 Graden für die eingeheizten Zimmer der Gesundheit am zuträglichsten. 35
 Eben diese Wärme erfordern die Orangeriebäume im Winter, und man
 muß auch im Krankenzimmer das Thermometer nicht über den 66sten
 Grad steigen lassen. Bey einer Wärme von 72 Graden brüten die Seiden-
 wärmer aus, und in den hiesigen Gegenden erreicht das Thermometer

bey der grösten Sommerhitze gewöhnlich 80, höchstens 84 bis 86 Grade, wenn es im Schatten hängt. Die natürliche Wärme des Bluts beträgt 96 Grade, zur Ausbrütung der Hühnereyer wird eine Wärme von 100 Graden erfordert, und eine grössere Wärme müssen auch warme Bäder nicht haben.

5 Einen höhern Grad der Hitze als von 600 Graden kann das Thermometer nicht anzeigen, weil bey diesem Grade der Hitze das Quecksilber zu sieden anfängt. Um noch grössere Grade der Hitze anzuzeigen, dienen metallene Thermome/ter, die so eingerichtet sind, daß die Aenderung in der Länge 32 einer metallenen Stange durch ein Räderwerk empfindlicher gemacht

10 wird: alsdenn heissen sie auch **Pyrometer**. M. s. Musschenbroeck Introd. ad Phil. Natur. T. II. §. 1517. pag. 610. auch die Tentamina Experimentorum naturalium captorum in Academia del Cimento. Lugd. Bat. 1731. Part. II. pag. 12. sqq. **H. Mortimer** beschreibt sein metallenes Thermometer in den Philos. Transact. Vol. XLIV. App. und **H. Smeaton** ein

15 neues Pyrometer ebendas. Vol. XXVIII. P. II. Von einem metallenen Thermometer nach der Erfindung eines Herrn Grafen von Löser giebt Herr **Titius** Nachricht in einer besondern Abhandlung: Thermometri metallici ab inuentione Comitum Loeseri decriptio Lips. 1765.

Von einigen Wirkungen der Schwere
auf feste und flüssige Massen, in wie
weit sie sich durch Druck äussert.

29. §.

5

Alle Materie, die wir kennen, ist schwer, auch die kleinsten Theilchen der Körper, wenn sie nicht unterstützt sind, fallen gegen die Erde in graden Linien herab, die auf der Erdoberfläche, so weit sie eben zu seyn scheint, senkrecht sind. Diese **Richtungen der Schwere** nennt man **verticale**, oder **lothrechte** Linien. Ebene Flächen und grade Linien, worauf die 10 Richtung der Schwere senkrecht ist, haben eine **horizontale** oder **wagrechte** Lage, sie sind mit der Erdoberfläche, so weit sie eben zu seyn scheint, parallel. Wenn nur zwey Elementartheilchen oder physische Punkte A und B eines festen Körpers M N, nicht mehrere, allein schwere Punkte wären, und wenn man ihn in einem dritten Punkt C so unterstützte, daß 15 er sich um denselben frey drehen könnte; so würde das Gewicht eines jeden dieser Punkte den Körper um C zu drehen streben. Wären beyde Punkte A und B gleich schwer, und würde alsdenn der Punkt C in der 34 graden Linie A B zwischen beyden Punkten grade in der Mitte/angenommen; so würde der Körper in jeder Lage ruhen. 20

30. §.

Die so unterstützte grade Linie A B kann man sich auch allein jedoch hinlänglich fest und unbiegsam vorstellen: so ist sie ein **mathematischer Hebel**, CA, CB, sind die Hebelsarme. Die Statik beweiset, daß ungleiche Gewichte am Hebel einander im Gleichgewicht erhalten, wenn das 25 schwerere den kürzern Arm, das leichtere den längern Arm zu drehen strebt, alsdenn aber das leichtere Gewicht im schwerern sovielmahl enthalten ist, als der kürzere Hebelsarm im längern. Allemahl aber leidet der unterstützte Punkt so viel Druck, als wenn auf ihn allein ein Gewicht drückte, das der Summe jener Gewichte gleich wäre: deswegen nennt man ihn den 30 **gemeinschaftlichen Schwerpunkt** beyder Gewichte. M. s. den **Auszug aus dem Lehrbegr. und den Anfangsgr. der Math. Wiss.** 30-35. §. Stat. 233. u. f. S.

31. §.

Wenn nur drey Punkte A, B, D, des festen Körpers MN schwere Elemente wären; so würde es in der graden Linie AB einen gemeinschaftlichen Schwerpunct C für A und B geben, und C würde so viel Druck 5 leiden, als wenn dieser Punct selbst schwer und sein Gewicht so groß wäre, als die Summe der Gewichte von A und B zusammen. In der graden 35 Linie CD also würde es auch für C und D einen gemeinschaftlichen Schwerpunct E geben, und das wäre zugleich für alle drey Punkte A, B, D, ein gemeinschaftlicher Schwerpunct. So kann man von jeder Anzahl 10 schwerer Elemente des festen Körpers auf die nächstfolgende um Eins grössere Anzahl schliessen, und daraus die Folge ziehen, daß alle schwere Elemente einen gemeinschaftlichen Schwerpunct haben, welcher zugleich der **Schwerpunct des ganzen Körpers** ist. Wenn derselbe allein so unter- 15 stützt würde, daß der Körper sich zwar um denselben frey drehen, sonst aber nicht weichen könnte, so würde er in jeder Lage ruhen. Was den Schwerpunct hält, leidet in allen Fällen einen eben so grossen Druck, als wenn das Gewicht des ganzen Körpers, oder welches einerley ist, die Summe der Gewichte aller einzelnen Theile desselben, im einzigen Schwerpunct vereinigt wäre, und die übrigen Theile gar kein Gewicht 20 hätten. Wenn die Masse des Körpers durch seinen ganzen Raum gleichförmig vertheilt ist, so ist der Mittelpunkt der Grösse des Körpers zugleich sein Schwerpunct. Die übrige mathematische Theorie hievon findet man in meinen mathematischen Lehrbüchern: für diejenigen Leser welche nur mit den ersten Anfangsgründen der Mathematik bekannt sind, wird das 25 genügen, was davon im **Auszuge aus dem Lehrbegriffe und den Anfangsgründen der Math. Wiss.** im 40sten u. f. §. §./der Statik vorgetragen ist. 36 Die Leupoldsche Universal-Wage dient, die hiebey zum Grunde gesetzten Lehren vom Hebel sinnlich zu machen. M. s. **Leupolds** Theatrum Staticum P. I. §. 26. 27. pag. 18. 19.

32. §.

Schweres Wasser und andre schwere Flüssigkeiten zerfliessen eben 30 darum, weil sie schwer sind: will man, daß das Wasser, oder jede andre schwere Flüssigkeit, einen Raum von bestimmter Gestalt und Grösse ausfüllen soll; so muß man sie in einem hohlen festen Gefäß ausbehalten, 35 worin vermöge der Erfahrung alsdenn allererst alles ruhig bleibt, nachdem die obere Gränze sich in eine ebene und wagrechte Fläche ausgebreitet hat. Wenn das Gefäß grade und durchaus von gleicher Weite auch der Boden eben und wagrecht ist; so leidet der Boden offenbar einen Druck, der so groß ist, als das Gewicht der ganzen darüber stehenden Wasser- 40 säule. Dieser Druck ist über dem Boden so gleichförmig vertheilt, daß die

Hälfte, der dritte, der vierte Theil des Bodens nur der Hälfte dem dritten oder dem vierten Theil dieses Drucks ausgesetzt ist.

33. §.

Wenn in dem untern Raume MBCN des grade stehenden Gefäßes
 3 Fig. ABCD bloß trübes nicht schweres Wasser, in dem obern Raum AMND 5
 37 /aber schweres Wasser befindlich wäre; so litte die obere Fläche MN des
 bloß trüben Wassers einen gleichförmig darüber vertheilten Druck so groß
 als das Gewicht der darüber stehenden Wassersäule AMND. Das im
 untern Raum befindliche bloß trübe Wasser würde aber wegen seiner
 Flüssigkeit und Elasticität (19. §.) nach allen Seiten auszuweichen streben, 10
 und nicht allein den Boden sondern auch den Seiten-Umfang des Gefäßes
 drücken. So viel Druck als jeder Theil der Wasserfläche MN litte, eben
 so viel Druck würde auch jeder eben so grosse Theil des Bodens, oder des
 Seitenumfanges des Gefäßes leiden. Wenn also der untere Raum MBCN
 sich gegen den Boden zu erweiterte, oder verengerte; so würde der gegen 15
 den Boden durch die im untern Raum befindliche Flüssigkeit fort-
 gepflanzte Druck im ersten Fall grösser, im andern Fall kleiner seyn, als
 der unmittelbare Druck gegen die Fläche MN. Wäre BC zweymahl,
 dreymahl grösser oder kleiner als MN, so wäre auch der gegen BC fort-
 gepflanzte Druck zweymal, dreymahl grösser oder kleiner als der un- 20
 mittelbare Druck gegen MN. Daraus folgt, daß der Boden in einem solchen
 Fall grade eben so viel Druck leiden würde, als wenn eine **eben so hohe**
 grade und schwere Wassersäule unmittelbar darauf stünde, als diejenige
 ist, welche über MN stehet.

38

/ 34. §.

25

3 Fig. In ein sonst irreguläres Gefäß, das aber einen ebenen wagrecht liegenden
 Boden hat, wie ACDB sey nur so viel schweres Wasser gegossen, daß es
 den Boden in einer sehr kleinen Höhe OP bis an EF bedeckt: so kann der
 nur sehr niedrige Raum AEFB als ein grade stehendes reguläres Gefäß
 angesehen werden, und der Boden AB leidet einen **unmittelbaren** Druck, 30
 so groß als das Gewicht einer graden Wassersäule, die in der Höhe OP
 über dem Boden steht. Ueber EF giesse man noch mehr schweres Wasser
 bis an GH, so daß die Höhe ON dieser zweyten Wasserschicht EGHF
 nur eben so groß wird, als die Höhe OP der untern Schicht, so leidet EF
 einen unmittelbaren Druck so groß als das Gewicht einer Wassersäule, 35
 wovon ON die Höhe ist: dieser Druck pflanzt sich gegen den Boden AB
 fort, und der fortgepflanzte Druck ist dem Gewicht einer Wassersäule
 gleich, wovon ON die Höhe ist. Dazu kommt der unmittelbare Druck
 gegen AB, so groß als das Gewicht einer Wassersäule, wovon OP die
 Höhe ist: demnach ist der gesammte Druck gegen den Boden so groß, 40

als das Gewicht einer Wassersäule, wovon die Höhe der Summe beyder Höhen OP und ON gleich ist, mithin so groß, als die ganze Höhe PN. Man giesse über GH die dritte schwere Wasserschicht GKLH, wovon die Höhe MN ebenfalls sehr klein ist: so erhellet, wie/vorhin, daß nun der 39
5 Druck gegen den Boden AB so groß sey, als das Gewicht einer graden Wassersäule, wovon PM die Höhe ist. Kommt die vierte Wasserschicht KC DL mit einer ebenfalls sehr kleinen Höhe MC hinzu; so wird der Druck gegen den Boden AB so groß, als das Gewicht einer graden Wassersäule, wovon PC die Höhe ist. Demnach ist in jedem Gefäß, das mit 10
schwerem Wasser angefüllet ist, der Druck gegen den Boden so groß, als das Gewicht einer graden Wassersäule über einem eben so grossen Boden, deren Höhe mit der lothrechten Höhe der ganzen Wassermasse im Gefäß einerley ist.

35. §.

15 Der untere Raum BCHD einer hohlen Röhre ABCDE, wovon die 4 Fig. Schenkel CBA, CDE, aufwärts gebogen sind, soweit beyde Schenkel diesen Raum gemein haben bis an BD, sey mit bloßem Wasser angefüllt. Wenn alsdenn der eine Schenkel über BH bis an AF mit schwerem Wasser gefüllt wird, so leidet BH einen unmittelbaren Druck, so groß 20
als das Gewicht einer Wassersäule über der Grundfläche BH in der Höhe AL, und daraus entsteht gegen HD ein fortgepflanzter aufwärts gerichteter Druck, so groß als das Gewicht einer Wassersäule über der Grundfläche HD, wovon die Höhe GQ so groß, als AL seyn muß. Soll also dieser Druck aufgehalten werden, so muß der Schenkel CDE/über HD 40
25 bis an GE in der Höhe GQ, die eben so groß als AL ist, mit schwerem Wasser angefüllet werden. Wenn der untere Raum anstatt des trüben Wassers mit schwerem Wasser ausgefüllet ist, so erhält sich dasselbe schon für sich im Gleichgewicht, und der Erfolg ist einerley. Demnach erhält sich schweres Wasser in zusammenhängenden Gefäßen und Röhren 30
nur alsdenn im Gleichgewicht, wenn es in denselben gleich hoch steht.

36. §.

Wenn ein weites Gefäß wie DCHF mit einer engen hohen Röhre AB 6 Fig. in Verbindung ist; so kann man das weite Gefäß mit Wasser füllen und alsdenn die Oefnung DF mit einem Stück Rindsblase verschliessen, 35
welches sich darüber ausspannen, und mit herum gebundenen Bindfaden darauf befestigen lässet. In die Röhre AB wird nun auch schon Wasser eben so hoch bis an GE hineingetreten seyn. Wird hiernächst diese enge Röhre auch mit Wasser gefüllet; so preßt selbiges mittelst des Drucks, der sich durch das Wasser im weiten Gefäß nach allen Seiten fortpflanzt, nicht allein die Blase mit großer Gewalt in die Höhe, und giebt ihr eine

erhaben gekrümmte Figur, sondern hebt auch ein ansehnlich schweres Gewicht zugleich mit in die Höhe, wenn dasselbe nur etwas kleiner ist, als das Gewicht einer Wassersäule, welche die Grundfläche DF und die⁴¹ Höhe AE hätte. Weil durch den ge/waltsamen Druck die Häute, aus welchen die Blase bestehet, sehr stark ausgedehnt werden, so lösen sie sich,⁵ und man kann hiernächst diese Häute sehr leicht von einander absondern, Herr von Wolff stellte daher ähnliche Versuche auch mit andern Häuten an, untersuchte zugleich die Beschaffenheit der Schweißlöcher in denselben, und gab dem Instrument von diesem Gebrauch den Nahmen eines **anatomischen Hebers**. (Nütztl. Versuche I Theil 3 Cap. 60 §. 100 u. folg.¹⁰ S. auch 3 Theil 5 Cap. 69 §. 256 u. f. S.)

37. §.

Ein bleyerner Würfel ist schwerer, als ein eben so grosser hölzerner Würfel, und ein Gefäß voll Quecksilber ist schwerer, als ein eben so grosses Gefäß voll Wasser: gleich grosse bleyerne oder gleich grosse hölzerne Wür-¹⁵ fel, die aus einerley gleichförmig dichten (5 §.) Holze vorfertigt sind, gleich große Gefässe voll Quecksilber, oder gleich grosse Gefässe voll Wasser haben ein gleiches Gewicht. Wenn man das Gewicht einer Masse mit dem Gewicht einer Menge Wasser vergleicht, die eben soviel Raum füllet, und bey einer solchen Vergleichung die Zahl findet, welche angiebt, wieviel-²⁰ mahl die Masse schwerer, oder leichter, als eine eben so grosse Menge Wasser sey; so braucht man kurz die Redensart: diese Zahl sey das Maaß **des eigenthümlichen Gewichts** der Masse. Wenn also Quecksilber $13\frac{1}{2}$ mahl⁴² schwerer/ist, als eine eben so grosse Menge Wasser; so sagt man kurz: **das eigenthümliche Gewicht des Quecksilbers sey $13\frac{1}{2}$** . Das reinste Queck-²⁵ silber findet man 14mahl schwerer als Wasser.

38. §.

Gleich schwere Körper sind ungleich groß, wenn ihre Massen eine ungleiche Dichtigkeit, also auch nicht einerley eigenthümliches Gewicht haben. Ein Pfund reines Quecksilber füllt einen 14mahl kleinern Raum,³⁰ als ein Pfund Wasser, weil jede Menge Quecksilber 14mahl schwerer, als eine eben so grosse Menge Wasser ist. Daraus folgt, daß gleich schwere Säulen solcher flüssigen Massen, die nicht einerley eigenthümliches Gewicht haben, über gleichen Grundflächen ungleich hoch sind: eine Quecksilbersäule ist 14mahl niedriger, als eine Wassersäule, wenn beyde gleich³⁵ schwer sind, und gleiche Grundflächen haben. Quecksilber und Wasser vermischen sich nicht, wenn man sie in einerley Gefäß zusammen bringt; das Quecksilber nimmt den untern Raum ein, und das Wasser bleibt^{7 Fig.} oben darüber stehen. Gießt man Quecksilber in den untern Raum einer gebogenen Röhre AEKD, so wird es in beyde Schenkel gleich hoch hinauf⁴⁰

treten. (33 §.) Gießt man hiernächst auch in den einen Schenkel AF Wasser, so wird das Quecksilber in diesem Schenkel wegen des Drucks der darüber stehenden Wassermasse sinken, in dem andern KMD aber höher steigen. Wenn/hiernächst alles wieder ruhig und das Quecksilber bis an ⁴³ CD um die Höhe HD über der gesunkenen Fläche EF hinauf getreten, AG aber die Höhe der Wassermasse über EF ist; so wird AG 14mahl grösser als DH seyn. Denn eine Quecksilbersäule, die über EF in der Höhe DH stünde, würde mit dem Quecksilber im Raum LCDM das Gleichgewicht halten, und eine 14mahl höhere Wassersäule drückt gegen ¹⁰ EF eben so stark, als die Quecksilbersäule, wenn sie so hoch als DH wäre, dagegen drücken würde. Mit Oehl und Wasser, auch sonst andern Flüssigkeiten, die sich nicht mit einander vermischen, hat es eine ganz ähnliche Bewandniß.

39. §.

¹⁵ Wenn ein fester Körper mehr wiegt, als eine Menge Wasser, die mit ihm einerley Raum ausfüllt, so sinkt er im Wasser unter. Hängt man ihn mittelst eines Fadens an dem einen Arm eines Wagebalkens auf, und bringt ihn mit einem Gegengewicht am andern Arm ins Gleichgewicht; so giebt das Gegengewicht den Ausschlag, wenn der feste Körper ins ²⁰ Wasser versenkt wird. Um das Gleichgewicht wieder herzustellen, muß man das Gegengewicht um eben so viel vermindern, als eine Menge Wasser wiegt, die mit dem darin versenkten Körper gleichviel Raum ausfüllt. Der Erfolg ist völlig so, **als wenn der Körper einen Theil seines Gewichts im Wasser verlohren hätte, soviel/nemlich, als eine eben so große Menge** ⁴⁴ **Wasser wiegt.** Die Ursache ist, weil das Wasser, welches den festen Körper von allen Seiten umgiebt, ihn eben so an jeder Stelle drückt, wie es gegen den festen Umfang eines Gefäßes preßt, und das Resultat aller dieser Pressungen ist ein aufwärts gerichteter Druck, der so stark ist, als das Gewicht einer Menge Wasser, deren Stelle er im Wasser einnimmt, Lieb- ³⁰ haber der Naturlehre, die des mathematischen Vortrages gewohnt sind, finden den völlig strengen Beweis davon in meinen mathematischen Lehrbüchern, (Anfangsgr. 2ter Theil Hydrostat. III. Abschn. 25 u. f. §§. 167. u. f. S.) andre werden von der Richtigkeit der Sache sattsam durch Versuche überzeugt werden.

35

40. §.

Es wird hieraus zugleich begreiflich, wie es zugeht, daß ein Gefäß voll ⁸ Fig. Wasser wie ACDB auf einer Wage gewogen allemahl soviel wiegt, als das Gefäß und die darin enthaltene Menge Wasser zusammen genommen, die Fläche des Bodens CD mag groß oder klein seyn, wenn gleich im ersten ⁴⁰ Fall, der Boden mehr Druck, als im letzten Fall leidet. (33. §.) Die ge-

sammte Gewalt, womit das im Gefäß enthaltene Wasser dasselbe unterwärts drückt, kommt nicht auf den Druck gegen den Boden allein an, sondern auch mit auf den Druck gegen den übrigen Umfang des Gefäßes.

45 Das Wasser drückt/die innere Fläche des Gefäßes an jeder Stelle E von innen nach aussen in der Richtung EF so stark, als ein fester Körper, 5 der mit der Wassermasse AECDB einerley Figur und Grösse hätte, von aussen nach innen würde gepreßt werden, wenn er bis an AB grade soweit ins Wasser getaucht wäre, daß nur nichts mehr davon aus dem Wasser hervor ragte: demnach muß das Resultat aller Pressungen gegen die innere Fläche des Gefäßes so groß seyn, als ein unterwärts gerichteter 10 Druck, der so groß ist, als das Gewicht der darin enthaltenen Menge Wasser.

41. §.

Ein fester Körper, der nicht so viel wiegt, als eine eben so grosse Menge Wasser, wird vom Wasser schwimmend erhalten; er taucht sich nur so 15 tief ein, bis die Menge Wasser, welche mit dem eingetauchten Theil Raum füllet, eben so viel wiegt, als der darauf schwimmende Körper. Hierauf gründet sich unter andern der Gebrauch der hydrostatischen **Senkwagen**, die man so einrichten kann, daß sie das eigenthümliche Gewicht der

46 Flüssigkeit anzeigen, worin sie sich bis auf eine gewisse an der/Röhre be- 20 merkte Stelle eintauchen, übrigens aber schwimmend erhalten werden. Sie bestehen aus einer Röhre, die unten mit einer hohlen Kugel zusammen hängt, worin soviel Bleyshot, oder sonst was schweres liegt, als nöthig ist, damit das Werkzeug in der Flüssigkeit bis an die an der Röhre bemerkte Stelle sinke. Weit genauer und richtiger findet man, wie viel mahl 25 ein fester Körper, der im Wasser untersinkt, schwerer als eine eben so grosse Menge Wasser ist, wenn man das Gewicht des Körpers mit demjenigen Theil seines Gewichts dividirt, den er vermöge des 39. §. im Wasser verliert. Will man wissen, wie viel mahl eine andre flüssige Masse, etwa Salzwasser, schwerer oder leichter als süßes Wasser ist; so suche 30 man, wie viel ein willkürlich gewählter fester Körper, wozu bey solchen Versuchen gewöhnlich ein Stück Glas unter dem Nahmen der **Glasperle** dient, in beyden Flüssigkeiten am Gewicht verliert. Hiernächst dividire man das im salzen Wasser, oder jeder andern Flüssigkeit, verlohrene Gewicht mit dem im süßsen Wasser verlohrnen Theil des Gewichts der 35 Glasperle; so weiß man, wie viel mahl das salze Wasser, oder was es sonst für eine Flüssigkeit seyn mag, schwerer oder leichter als süßses Wasser ist.

42. §.

Im gemeinen Leben braucht man das Kannenmaaß, auch andre grössere und kleinere Maasse für flüssige Massen, Scheffel, Metzen, und andre der- 40 gleichen Maasse für Getreide und andre ähnliche trockene Sachen. Wer

aus der Geometrie weiß, daß ein **Cubicfuß** oder ein **Cubiczoll**, ein Würfel sey, wovon jede Seite im ersten Fall einen Fuß, im andern Fall einen Zoll lang ist, der wird es viel bequemer finden, wenn statt der/sonst so sehr⁴⁷ verschiedenen üblichen Maasse für die Räume, welche mit flüssigen oder⁵ trockenen Materien angefüllt sind, hier das Cubicmaaß gebraucht wird. Ein hohler Würfel voll Wasser fasset einen Cubiczoll, oder einen Cubicfuß Wasser, wenn die innere Höhlung in jeder Seitenlinie einen Zoll, oder einen Fuß lang ist. Wenn man das Fußmaaß in 10 Zolle theilt, so nennt man sie **Decimalzolle**; theilt man aber dasselbe Fußmaaß in 12 Zolle, so¹⁰ heissen sie **Duodecimalzolle**. Ein Cubicfuß fasset 1000 Decimal-Cubiczolle, oder 1728 Duodecimal-Cubiczolle. Ich besitze einen mit Fleiß hohl verfertigten aus sechs messingenen Platten zusammen gesetzten Würfel, wovon jede Seitenlinie genau zwey Rheinl. Decimalzolle lang ist: er nimmt also, wenn er ins Wasser versenkt wird, darin 8 Cubiczoll Raum ein.¹⁵ Dieser Würfel wiegt in der Luft 18 Loth $1\frac{1}{2}$ Gran im Cöllnischen Gewicht, und im **ganz reinen destillirten Wasser** $1\frac{1}{2}$ Loth, wenn es nach Fahrenheits Thermometer nicht unter 60 auch nicht über 70 Grade Wärme hat: demnach verliert der Würfel im temperirt warmen Wasser von seinem Gewicht $16\frac{3}{4}$ Loth $1\frac{1}{2}$ Gran, und eben so viel wiegt eine Menge Wasser, die 8 Rheinl.²⁰ Dec. Cub. Zolle Raum einnimmt. Ein Rheinländischer Decimal-Cubiczoll Wasser wiegt also $502\frac{11}{16}$ Gran Cöllnisch; und weil 48 Gran im Cöllnischen Gewicht mit 47 Gran Medicinal-Gewicht überein kommen, so wiegt 1 Rheinl. Duod. Cub. Zoll/Wasser $492\frac{1}{8}$, oder fast $492\frac{1}{4}$ Gran im medicini-⁴⁸ schen Gewicht. **H. von Wolff** fand 495 Gran, (**Nützliche Versuche** 1 Th.²⁵ 7. §.) vermuthlich war es kein destillirtes Wasser, was bey dem Versuch gebraucht ward. Nach meinem mit einerley Erfolge mehrmahls wiederhohlten Versuch wiegt also ein Rheinländischer Cubicfuß destillirtes 64 bis 66 Grad warmes Wasser im Cöllnischen Gewicht $502687\frac{1}{2}$ Gran, oder 65 Pfund 1 Loth 1 Quentchen $48\frac{3}{4}$ Gran, im medicinischen Gewicht 64³⁰ Pfund 1 Unze 3 Drachmen 2 Scrupel $9\frac{1}{8}$ Gran, wenn nemlich 16 Unzen auf 1 Pfund gerechnet werden.

Der IV. Abschnitt.

Erzählung einiger Erfolge, die man
sich als Wirkungen anziehender Kräfte
vorstellet.

43. §.

5

Es giebt keine vollkommen flüssige Massen in der Natur, vielmehr haben die kleinsten Elementartheilchen des Wassers und andrer flüssiger Massen einen geringen Zusammenhang unter einander. Daher bilden sich die Tropfen in kleinen Kugeln, und diese zerfliessen nicht allemahl, wenn
49 sie auf festen Ebenen liegen, sie/können darauf, als wenn es feste Kugeln 10 wären, umher laufen. Ein Quecksilbertropfen zerfließt nicht auf Holz, Stein, Papier und mehrern dergleichen Massen, welche doch das Wasser, wie wir es gewöhnlich ausdrücken, **naß macht**. Aber auch Wassertropfen zerfliessen nicht auf den Blättern einiger Pflanzen, und auf einigen Arten zarter Pulver. Wenn dagegen ein Wassertropfen auf Holz, Stein, Glas, 15 Papier, Leinwand, auf Metallen und mehrern andern festen Massen zerfließt: so zerfließt auch ein Quecksilbertropfen auf Metallen, nur Eisen ausgenommen, Metall und Quecksilber müssen aber rein und von Schmutz frey seyn. Eine bloß träge nicht schwere flüssige Masse würde, wenn sonst keine Kräfte auf ihre Elementartheilchen wirkten, in jedem Fall die 20 Figur behalten, die sie einmahl hätte, und keinen Tropfen bilden. Hat sie diese Figur noch nicht, so kann sie nicht ohne Bewegung zu einer runden Kugel werden, und diese Bewegung muß eine Ursache haben, die so etwas ist, was sonst in der Naturlehre **Kraft, bewegende Kraft**, heisset. Der Erfolg ist eben so, als wenn jedes Elementartheilchen von jedem andern 25 angezogen würde, und man kann sich die Kraft, welche die Theilchen der flüssigen Masse, in dem sich die Tropfen bilden, in Bewegung setzet, als eine ihnen allen gemeinschaftliche anziehende Kraft vorstellen.

50

/44. §.

Wenn aber ein Tropfen Wasser auf Holz, Stein, Metallen und andern 30 Massen mehr, ein Tropfen Quecksilber wenigstens auf einigen Metallen zerfließet; so muß das ebenfalls von bewegenden Kräften herrühren, welche das Gleichgewicht der anziehenden Kräfte der Elementartheilchen des Tropfens unter einander stören. Wenn man annimmt, daß die Elemente des Wassers von den Elementen des Holzes, der Metalle, Steine, 35 und andrer fester Massen ebenfalls, und stärker angezogen werden, als

sie sich unter einander selbst anziehen; so wird es begreiflich, warum die Wassertropfen solchergestalt zerfließen. Mit dem Zerfließen des Quecksilbers auf einigen Metallen muß es wohl eine ähnliche Bewandniß haben, die Elementartheilchen des Quecksilbers werden von den Elementen dieser Metalle stärker angezogen, als sie sich unter einander selbst anziehen. Am meisten einleuchtend zeigt sich die Wirkung dieser anziehenden Kräfte, wenn ein Tropfen Wasser oder Quecksilber unten an einem festen Körper hängt. Wegen seines Gewichts würde der Tropfen herab fallen, es müssen also nothwendig den Pressungen der Schwere nach unten andere Kräfte entgegen gesetzt seyn, welche die Elemente des Tropfens aufwärts gegen den festen Körper treiben. Nur das, und weiter nichts drückt man mit der Redensart aus, daß die Elemente der festen und flüssigen Massen einander anziehen.

/45. §.

51

15 Diese Wirkung der anziehenden Kräfte ist gegenseitig, Glas und Metalle werden auch vom Wasser angezogen. Man hänge eine zu dieser Absicht gehörig eingefasste gläserne Platte, oder eine in der Mitte mit einem Ringe oder Haken versehene Metallplatte in horizontaler Lage an dem einen Arm eines Wagebalkens auf, und am andern Arm ein Gegengewicht. Unter die Platte setze man eine etwas weite Schale mit Wasser, und drücke die Platte so weit nieder, bis ihre untere Fläche die Wasserfläche berührt: so haftet sie mit dem Wasser zusammen, und es wird ein ziemliches Gegengewicht erfordert, um sie vom Wasser nach lothrechter Richtung loßzureissen. Zwey solche gehörig eingefasste Glasplatten, wenn 25 sie recht eben abgeschliffen sind, und mit diesen eben abgeschliffenen Flächen an einander gelegt werden, haften für sich schon an einander, noch mehr aber, wenn man sie mit Wasser naß macht. Dergleichen Versuche kann man auch mit Marmor, Metall, und andern festen Massen anstellen, wenn es eine Masse ist, die sich recht eben abschleifen lässet; 30 dabey ist die übrige Figur der daraus gefertigten Körper gleichgültig, wenn sie nur ebene Grundflächen haben, die man an einander legen kann.

46. §.

Was wir uns so lange, als ein Anziehen vorstellen, als die Elemente sich noch einander/mehr nähern, das nennen wir **zusammen hängen**, wenn 52 sie einander so nahe gekommen sind, daß wir uns vorstellen, sie berühren einander. Demnach hat es das Ansehen, als ob eben die Ursache, wovon die Erscheinung des Anziehens herrührt, auch die Erscheinung des Zusammenhängens der Elemente fester Massen zuwege bringen. Aber freylich ist das wohl lange noch nicht alles, worauf es hier ankommt. Woher sonst 40 der ungemein grosse Unterscheid des Zusammenhanges der Grundbestand-

theile fester Massen? woher bey einigen die Federkraft, bey andern nicht, bey einigen Sprödigkeit, bey andern das Gegentheil? Hier genügen noch dergleichen allgemeine Bemerkungen, und ohne genauere Kenntniß der mancherley mehr oder weniger einfachen Grundstoffe, aus welchen die Massen zusammen gesetzt sind, läßt sich davon wohl weiter nicht mit 5 einiger Sicherheit urtheilen.

47. §.

Den bisher erzählten Erfahrungen gemäß, sind die flüssigen Massen in Gefäßen und Röhren nicht der Wirkung der Schwere allein, sondern auch der Wirkung andrer Naturkräfte ausgesetzt; daraus wird zugleich be-10 greiflich, woher es kommt, daß die Erscheinungen, welche das Wasser und andre flüssige Massen darstellen, dem Ansehen nach von demjenigen oft abweichen, was nach den Gesetzen des Gleichgewichts erfolgen sollte.

53 Die Oberflächen der flüssigen Massen in/nicht ganz vollen, und dabey nicht sehr weiten Gefäßen sind gewöhnlich nicht ganz eben und wagrecht, 15 sondern gekrümmt, bald in der Mitte vertieft, bald erhaben. Wasser im gläsernen Gefäße hat eine Oberfläche, die in der Mitte vertieft, und rings umher an Rande des Glases aufwärts gekrümmt ist: dagegen ist die Oberfläche des Quecksilbers in einem solchen Gefäße in der Mitte erhaben, und rings umher am Rande unterwärts gekrümmt. Je weiter indessen die 20 Gefäße sind, desto geringer ist diese Krümmung der Oberflächen flüssiger Massen, die darin ruhig stehen, und in einem nur etwas weiten Gefäße ist die Krümmung der Oberfläche um ihre Mitte umher ganz unmerklich.

48. §.

Wenn von zweyen zusammenhängenden ungleich weiten gläsernen 25 Röhren die eine ziemlich eng, die andre viel weiter ist, so bleibt in der engen Röhre das Wasser um ein ansehnliches höher, Quecksilber aber niedriger stehen, als in der weiten Röhre. Je weiter die engere Röhre ist, desto geringer wird der Unterscheid der Höhen der flüssigen Massen in beyden Schenkeln, und er wird unmerklich, wenn die engere Röhre 30 mehr als einen halben Zoll weit ist. In sehr zarten Glasröhren, die man **Haarröhren** zu nennen gewohnt ist, steigt das Wasser um ein sehr ansehnliches höher, als in einer weiten Röhre, oder in einem weiten Gefäße,

54 womit die/Haarröhre zusammen hängt: dagegen dringt das Quecksilber in die engsten Haarröhren gar nicht hinein. 35

49. §.

Von allen diesen Erscheinungen läßt sich der Grund angeben, wenn man annimmt, daß die Wassertheilchen vom Glase stärker angezogen werden, als sie sich unter einander selbst anziehen, daß aber im Gegen-

theil die Quecksilbertheilchen sich unter einander selbst stärker anziehen, als sie vom Glase angezogen werden. Das ist zugleich der Grund davon, warum Wassertropfen auf vielen festen Massen zerfließen, auf welchen Quecksilbertropfen nicht zerfließen. Ferner läßt sich daraus erklären, 5 warum Wasser und andre solche flüssige Massen, die gröthestheils aus Wasser bestehen, an den Wänden einiger, besonders gläserner Gefässe abfließen, wenn man sie ausgießen will, und warum es mit dem Quecksilber nicht eben so erfolgt. Kleine hohle Glaskugeln, die auf dem Wasser schwimmen, bewegen sich dahin, wo das Wasser am höchsten steht, und 10 daher scheint es, als wenn sie vom Rande eines nicht ganz vollen gläsernen Gefässes angezogen würden. Wenn man nahe bey der kleinen Kugel den Finger ins Wasser taucht, so scheint es, als würde die Kugel vom Finger angezogen.

50. §.

15 Berührt man eine flüssige Masse mit einem festen Körper, so wird sich die anziehende Kraft, wofern anders die in Berührung gebrachten Stoffe 55 nach diesen Gesetzen auf einander wirken, bald dadurch äussern, daß sich die flüssige Masse an dem festen Körper schnell in die Höhe zieht: in andern Fällen wird die flüssige Masse den festen Körper gar nicht naß machen. 20 Dergleichen Versuche lehren, daß das Wasser von vielen festen Massen angezogen werde, nur nicht stark vom Fett, von polirten Metallen, von getrockneten zu Pulver geriebenen Kräutern, am wenigsten von solchen zarten Pulvern, die man aus den Blumen sammlet, oder womit einige Blätter und Früchte von Natur überzogen sind. Einige Naturforscher 25 haben sonst das allgemeine Gesetz angenommen, **daß flüssige Massen mit specifisch schwerern festen Massen, stärker als unter sich zusammen hängen**, nur muß dabey in Betrachtung gezogen werden, daß hier von solchen festen Massen die Rede sey, die auch in ihren kleinsten Theilchen schwerer als Wasser sind, wenn gleich die Masse in ihrer Zusammen- 30 setzung leichter als Wasser ist. Die völlige Allgemeinheit dieses Gesetzes ist aber nicht entscheidend bewiesen.

51. §.

Bey solchen festen Massen, die das Wasser stark anziehen, und dabey aus einem Gewebe vieler sehr zarter Röhrchen bestehen, wie Löschpapier, 35 Schwamm, auch einige Arten Leinwand, müssen sich eben solche Erscheinungen zeigen, wie die gläsernen Haarröhrchen darstellten: das Wasser zieht sich von selbst hinein, sobald man es mit dergleichen Sachen berührt. Das Gegentheil muß erfolgen, wenn die Theilchen der flüssigen Masse einander stärker anziehen, als sie von der festen Masse angezogen 40 werden: darum zieht sich das Quecksilber nicht ins Löschpapier, und man kann Quecksilber in einem leinenen Tuch ja gar in Flor aufbehalten, ohne

daß es durchfließet, wenn es nur nicht zu sehr dagegen gedrückt wird. Flüßige Massen von verschiedener Art, als Wein und Wasser, wenn die Elemente der einen von den Bestandtheilchen der andern stärker angezogen werden, als sie sich unter einander selbst anziehen, werden sich sehr leicht mit einander vermischen, wenn man sie in einerley Gefäß zusammen giesset. Wenn dagegen Oehl und Wasser nach ihrem verschiedenen eigenthümlichen Gewicht über einander stehen bleiben, so müssen die Wassertheilchen unter sich, und die Oehltheilchen unter sich einander stärker anziehen, als die Oehltheilchen von den Wassertheilchen, oder diese von jenen angezogen werden. 10

52. §.

In solchen Fällen, wenn man Flüßigkeiten in einerley Gefäß zusammen bringt, die sich nicht mit einander vermischen, oder leicht wieder von einander absondern, verhalten sich die kleinsten Elementartheilchen so, wie feste in flüßige Massen eingetauchte Körper. Die Theilchen der specifisch schwerern flüßigen Masse sinken in der specifisch leichtern zu Boden, und nehmen nach und nach den untern Raum des Gefäßes ein. So kann man mehrere in einerley Gefäß über einander stehende Flüßigkeiten unter einander schütteln, die sich doch hiernächst in mehr oder weniger Zeit wieder von einander absondern, und ihre vorigen Räume nach ihrem verschiedenen eigenthümlichen Gewicht wieder einnehmen, wie in dem Gefäße mit vier Flüßigkeiten über einander, oder auch nur mit dreyen Flüßigkeiten über einer in allen untersinkenden Erdart, welches den Nahmen der **Elementarwelt** erhalten hat. Wenn zwey übereinander stehende Gefäße unter sich mittelst einer engen Röhre zusammen hängen, und anfangs in das untere Gefäß Wein, der leichter als Wasser ist, in das obere aber Wasser gebracht ist, so sinkt das Wasser durch die enge Röhre nach und nach in das untere Gefäß hinein, der Wein steigt in die Höhe, und setzt sich nach und nach oben über dem Wasser bis zuletzt alles Wasser ins untere Gefäß herab gesunken ist, und der Wein das obere Gefäß füllet. 15 20 25 30

Von den Wirkungen des Drucks der
Luft, mit Beschreibung der Luftpumpe und
Erzählung der vornehmsten Versuche.

53. §.

Daß der Erdkörper im ganzen eine Kugel, oder doch beynahe eine Kugel sey, beweiset die Astronomie und mathematische Geographie; also laufen die Richtungen der Schwere, weil sie auf der Erdoberfläche senkrecht sind, (38. §.) im Mittelpunct der Erde zusammen. Wäre die Erde kugelförmig ringsumher bis auf eine gewisse überall gleiche Höhe mit schweren Wasser umgeben, so würde sich alles solchergestalt im Gleichgewicht erhalten. Weil wir sonst keine Stoffe kennen, die dem Gesetz der Schwere nicht unterworfen sind, so ist schon daher zu vermuthen, daß auch die Luft schwer seyn müsse: denn nur daraus wird begreiflich, wie es möglich sey, daß die Luft eben so, wie schweres Wasser, oder jede andre schwere Flüssigkeit thun würde, die Erde an allen Seiten rings umher umgeben und bey der Erde bleiben könne. Hat es damit wirklich eine solche Bewandniß, so folgt daraus, daß die Luft unten an der Erdoberfläche sich schon in einem zusammengefügten Zustande befinde, weil die obere Luft vermöge ihres Gewichts die untere zusammen drückt. Der Name der **Atmosphäre** bezeichnet die Luftmasse, welche die Erde überall umgiebt. Je höher man in dieser Atmosphäre hinauf kommt, wenn man einen etwas hohen Berg hinan steigt, desto geringer muß daselbst die Dichtigkeit und Federkraft der Luft befunden werden, weil die Menge der in noch höhern Gegenden befindlichen Luftmasse immer geringer, also auch das Gewicht der von oben her drückenden Luftmasse immer kleiner wird. Die mathematische Theorie von dem allen, und von andern Wirkungen der Luft, welche nach mechanischen Gesetzen von der Federkraft und Schwere der Luft abhängen, wird unter dem Nahmen der **Aerometrie** als eine eigene zur Angewandten Mathematik gehörige Wissenschaft abgehandelt: hieher gehört nur soviel davon, als der Naturforscher wissen muß, um richtig über solche Naturbegebenheiten zu urtheilen, an welchen die Wirkung der Luft Antheil hat. Das alles, was dabey nach mechanischen Gesetzen erfolgt, ist leicht zu erklären, und man ist lange genug mit einer Menge von Versuchen beschäftigt gewesen, woraus man nichts weiter lernen kann, als dieses, daß die Luft wegen ihrer Federkraft gegen

jede ihr ausgesetzte Fläche mit einer ansehnlichen Gewalt drücke. Wie aber die Luft nach ihrer innern Grundmischung auf so viele andre Stoffe in der Natur wirkt, und wie daraus der Erfolg/bey vielen sehr merkwürdigen Naturbegebenheiten begreiflich wird, davon hat man bisher in den Lehrbüchern der Naturlehre wenig befriedigendes angetroffen. 5

54. §.

Das Barometer ist ein Werkzeug, welches die Federkraft (nicht die Schwere) der Luft zu messen dient. Die Hauptsache ist eine gläserne Röhre mit Quecksilber, welche oben zugeschmolzen, unten aber offen ist, und entweder mit dem offenen Ende in einem kleinen Gefäß mit 10 Quecksilber steht, oder auf andre Art so mit dem Gefäß in Verbindung gebracht ist, daß der Druck der Luft auf das Quecksilber im offenen Gefäß die Quecksilbersäule in der oben zugeschmolzenen Röhre im Gleichgewicht erhalten kann. Man fülle eine gläserne mehr als 28 Pariser Zoll lange Röhre, die an dem einen Ende zugeschmolzen ist, mit Queck- 15 silber; halte das offene Ende, nachdem man das Quecksilber von oben herab hat hinein laufen lassen, mit dem Finger verschlossen, kehre die Röhre um, und setze das nun unten befindliche offene Ende in ein Gefäß mit Quecksilber, halte aber die Oefnung so lange verschlossen, bis sie ins Quecksilber eingetaucht ist, und die Röhre nun in dieser umgekehrten 20 Stellung grade aufrecht steht. In dem Augenblick, da man den Finger von der Oefnung wegzieht, sinkt das Quecksilber in der Röhre zwar 61 anfangs herab, bleibt aber bald darauf 27 bis 28 Zoll hoch über der Oberfläche des Quecksilbers im Gefäß stehen, und der übrige Raum oben in der Röhre, soweit sie die Höhe der darin befindlichen Quecksilbersäule 25 übertrifft, bleibt leer. Nun fehlt nichts weiter, als daß man Röhre und Gefäß an einer in Zolle und Linien eingetheilten Tafel befestige, damit man die Höhe der Quecksilbersäule bequem messen könne: so hat man ein Barometer. Die Röhre heißt von **Evangelista Torricellius**, der sie zuerst als ein Werkzeug gebraucht hat, um den Druck der Luft zu messen, 30 auch die **Torricellianische Röhre**, und der leere Raum darin oben über der Quecksilbersäule **der Torricellianische leere Raum**. Andre Einrichtungen des Barometers sind bekannt genug; von solchen, die dem Naturforscher nützlich sind, findet man in meinen mathematischen Lehrbüchern Nachricht. Wenn alle Liebhaber der Naturlehre vorher auch nur 35 die Anfangsgründe der reinen und angewandten Mathematik studirten, wie oben im 35. §. schon ist bemerkt worden; so könnte und müste dies alles schon als bekannt vorausgesetzt werden. Bey Abfassung der physischen Lehrbücher würde man mehr Raum für eigentlich physische Lehren, und bey mündlichen Vortrage mehr Zeit zur vollständigen Auseinander- 40 setzung derselben gewinnen.

55. §.

Die Luftpumpe ist eine Maschine, welche dazu dient, die Luft aus einem eingeschlossenen/Raum, wo nicht ganz, doch wenigstens grötentheils 62 wegzubringen, auch wohl umgekehrt mehr Luft hinein zu bringen, als derselbe für sich schon enthält. Die Hauptsache kommt dabey auf folgende Theile und ihre geschickte Verbindung unter einander an. In einem hohlen starken metallenen Cylinder muß ein Stempel, der aus ledernen Scheiben zusammengesetzt, oder noch besser aus einem Stück Kork verfertigt und mit in Fett getränkten Leder umgeben ist, genau passen, und 10 vermittelst einer Stange in den Cylinder hinein gestossen und wieder zurück gezogen werden können. Der Boden des Cylinders wird durchbohrt, und solchergestalt sein innerer Raum mit einer bey der Oefnung im Boden angebrachten Röhre verbunden, welche wiederum mit dem Raum zusammen hängen muß, in welchem die Luft verdünnet, oder verdichtet werden soll. Alles zusammen muß ein festes und bequemes Fußgestelle haben: alsdenn kann die Röhre mit der Mitte eines eben geschliffenen wagrecht liegenden, in der Mitte durchbohrten Tellers verbunden seyn. Den Teller bedeckt man mit einer am untern Rande eben abgeschliffenen gläsernen Klocke, die zwar für sich schon gut an den 20 Teller anschliessen muß, aber doch desto sicherer schließt, wenn vorher über dem Teller ein Stück nasses nicht sehr dickes Leder ausgebreitet, oder anstatt dessen der untere Rand der Klocke mit einer guten weichen Kitte bestrichen ist. Wenn nun der Stempel anfangs am Boden des Cylinders so viel möglich genau anschließt, /damit keine, oder doch nur sehr 63 wenige Luft zwischen beyden versteckt seyn könne, hiernächst aber der Stempel vom Boden zurück gezogen wird; so entsteht zwischen dem Boden des Cylinders oder des Stempels ein luftleerer Raum, oder die etwa noch dazwischen gewesene Luft breitet sich doch in einen viel grössern Raum aus, ihre Federkraft wird weit schwächer als vorher, ihr folgt nun 30 die Luft aus der Verbindungsröhre, und dieser wieder ein Theil von der Luft unter der Klocke. Um die in den Cylinder hinein getretene Luft aus demselben wegzubringen, dient entweder gleich unter dem Boden des Cylinders, da wo die Verbindungsröhre mit dem Teller und der Klocke anfängt, ein gehörig eingerichteter Hahn, durch welchen, wenn er gehörig gestellt ist, und der Stempel zurückgestossen wird, die Luft austritt; 35 oder an dessen Statt ein Paar Blasenventile, wovon das eine die Oefnung im Boden des Cylinders, das andre eine Oefnung im Stempel bedeckt. Jenes Ventil im Boden des Cylinders muß die Luft zwar von aussen hinein treten lassen, ihr aber den Rückweg verschließen, wenn der Stempel gegen den Boden wieder zurück gestossen wird, da dann die hineingetretene Luft das Stempelventil öfnet, und durch dasselbe heraus tritt. Dieses Stempelventil muß so beschaffen seyn, daß die äussere Luft es

zudrückt, wenn der Stempel vom Boden des Cylinders weggezogen wird. Ausserdem muß die Verbindungsröhre noch an einer bequemen Stelle eine 64/Oefnung haben, die sich mit einem Stöpfel verschliessen, und wieder öffnen lässet, um dadurch wieder Luft in den Raum unter der Klocke zu lassen. Um endlich noch die Bewegung des Stempels zu erleichtern, dient 5 eine gezähnte Stange mit einem hinein greifenden Sternrade, welches vermittelt einer Kreuzhaspel, oder einer Kurbel gedrehet wird, oder auch eine Druckstange, welche die Kraft als ein Hebel verstärkt. Zwey neben einander gestellte Cylinder, die unter sich und mit dem Teller gehörig zusammen hängen, mit Stempeln, die wechselsweise arbeiten, dienen die 10 Verdünnung der Luft unter der Klocke zu beschleunigen, weil nun während der Zeit, da der eine Stempel zurück gestossen wird, der andre allemahl zugleich einen Theil von der Luft unter der Klocke wegnimmt.

56. §.

Wenn die Klocke stark genug ist, daß man sie vermittelt einer dazu 15 dienlichen Anordnung mit Schrauben am Teller befestigen kann, oder statt dessen da, wo sich die Verbindungsröhre in der Mitte des Tellers endiget, sonst ein hinlänglich starkes Gefäß festgeschroben wird; so dient die Luftpumpe auch, die Luft im Gefässe zu verdichten. Ist unter dem Boden des Cylinders ein Hahn befindlich, so muß derselbe, wenn der 20 Stempel von Boden des Cylinders weggezogen wird, so gestellt seyn, daß von aussen durch den Hahn Luft in den Cylinder hineintreten kann: 65/beym Rückzuge aber muß der Hahn eine andre Stellung haben, damit die in den Cylinder hinein getretene Luft durch den Hahn in die Klocke, oder ein andres Gefäß, das ihre Stelle vertritt, hineingetrieben werden 25 könne. Auch wenn die Pumpe Ventile hat, kann auf mehr als eine Art die Anordnung so gemacht werden, daß sie zum verdichten dient: die Anordnung der Pumpe wird aber alsdenn sehr zusammen gesetzt. Wenn das Werkzeug nur als Druckpumpe dienen soll, so ist nur ein Ventil im Boden des Cylinders nöthig, welches sich von innen nach aussen öffnet. 30 Im Stempel könnte alsdenn ebenfalls ein Ventil angebracht seyn, daß sich von aussen nach innen öffnen müßte: anstatt dessen kann aber auch eine kleine Oefnung oberwärts im Cylinder dienen, wodurch die Luft von aussen in den Cylinder hinein dringt, sobald man den Stempel vom Boden ein wenig weiter weggezogen hat, als diese Oefnung davon entfernt ist. 35 Liebhaber der Naturlehre, welche mehrere bisher bekannt gewordene Anordnungen der Luftpumpe mit der übrigen dazu gehörigen Geräthschaft kennen zu lernen wünschen. finden sehr gute hieher gehörige Nachrichten in **Johann van Musschenbröks Beschreibung der doppelten und einfachen Luftpumpe, nebst einer Sammlung von verschiedenen nütz-** 40 **lichen und lehrreichen Versuchen, aus dem französischen übersetzt und**

mit Zusätzen vermehrt von M. Joh. Christoph Thenn, Augsburg 1765. Herr Höschel in/Augsburg verfertigt jetzt nach H. Branders Tode die 66 kleine sehr bequeme so genannte **Cabinet-Antlia**, wovon im Jahr 1774 eine Beschreibung zu Augsburg im Druck herausgekommen ist. Die allgemeine 5 mechanische Theorie vom Bau der Luftpumpen überhaupt mit ihren Anwendungen auf die mancherley bisher bekannt gewordenen Anordnungen dieser Maschine habe ich im VIsten Theil meines mathematischen **Lehrbegriffes** im Vten und den folgenden Abschnitten der Pneumatik vorgetragen: auch in meinen **Anfangsgründen der Naturlehre, Halle 1780,** 10 habe ich von der **Sengwerdschen**, der doppelten **Hauksbeeschen** der doppelten **Leupoldschen**, der **Branderschen Cabinet-Antlia**, und der **Smeaton-**
schen Pumpe Beschreibungen mitgetheilt.

57. §.

Der ganze Bau der Luftpumpe, wenn sie dazu dienen soll, nach und 15 nach die unter der Klocke befindliche Luft wegzunehmen, gründet sich auf die Voraussetzung, daß die Luft im natürlichen Zustande schon ein Bestreben äussere, sich nach allen Seiten auszubreiten, daß also bey dem ersten Stempelzuge die Luft, welche anfangs unter der Klocke war, sich durch den ganzen Raum der Klocke, der Verbindungsröhre und des Cy- 20 linders gleichförmig ausbreite; daß ferner derjenige Theil der anfänglich unter der Klocke befindlich gewesenen Menge Luft, welcher nach dem ersten, und/jedem folgenden Stempelzuge zurück bleibt, noch einige 67 Federkraft behalte, und beym folgenden Stempelzuge derselbe Erfolg so lange wieder eintrete, bis endlich die Federkraft der zurückbleibenden 25 Luft wegen ihrer immer mehr verminderten Dichtigkeit keine merkliche Wirkung mehr haben kann. Der Erfolg ist dieser Erwartung völlig gemäß. Eine fest zugebundene trockene und schlaffe Blase, in deren Falten nur wenig Luft ist, wenn man sie auf den Teller der Pumpe unter die Klocke gelegt, oder wenn diese inwendig in ihrer obern Wölbung mit einem Haken 30 versehen ist, daran aufgehangen hat, schwillt nach und nach auf, so wie ein Stempelzug nach dem andern erfolgt, bis sie endlich völlig rund wird. Sobald man wieder etwas Luft in den Raum unter der Klocke eindringen lässet, fällt auch die Blase in Falten wieder zusammen. Die in den Falten anfangs befindliche Luft dehnt die Blase aus, so wie die Dichtigkeit und 35 Federkraft der sie umgebenden Luft nach und nach geringer wird, und diese Ausdehnung erfolgt nach und nach nach allen Seiten: also muß das, was die Blase zusammenhielte, sie an allen Seiten umgeben haben.

58. §.

Eine hohle Kugel, die man mit einem Hahn verschliessen, und ver 40 mittelst einer Schraube in der Mitte des Tellers auf der Luftpumpe be

festigen kann, nachdem man soviel möglich die Luft herausgezogen, und
 68 durch Schliessung des/Hahnen der äussern Luft den Rückweg versperrt
 hat, hänge man an einer guten Wage auf, und setze sie mit den nöthigen
 Gegengewichten ins Gleichgewicht. Hierauf öfne man den Hahn, und
 lasse Luft hinein dringen: so ist der Erfolg, daß nun die mit Luft an- 5
 gefüllte Kugel den Ausschlag giebt. Zur Wiederherstellung des Gleich-
 gewichts ist alsdenn soviel Zusatz zum Gegengewicht nöthig, als dem
 Gewicht der im Gefäß befindlichen Luft gleich ist. Ich besitze eine solche
 Kugel, wovon der innere Durchmesser 8 Leipziger Zolle hält, die sehr
 nahe $7\frac{1}{3}$ Rheinl. Duodecimalzolle, oder $6\frac{1}{9}$ Rheinl. Decimalzolle aus- 10
 machen: ihr innerer Raum fasset also, wie man nach den Regeln der
 Geometrie findet, $119\frac{1}{2}$ Decimal-Cubiczoll. Soviele Luft, als den innern
 Raum dieser Kugel füllet, wenn sie nicht sehr feucht und so warm ist,
 daß Fahrheits Thermometer 66 Grade zeigt, wiegt 75 Gran Cöllnisch,
 wie ich es mehrmals gefunden habe: demnach wiegt 1 Decimal-Cubiczoll 15
 Luft bey dieser Wärme $\frac{150}{230}$ Gran, oder sehr nahe $\frac{5}{8}$ Gran Cöllnisch. Weil
 nun ein Decimal-Cubiczoll Wasser in eben dem Maaß und Gewicht $502\frac{3}{4}$
 Gran wiegt, (42. §.) so ist die Luft bey der Wärme von 66 Graden 804mahl
 leichter als Wasser. Sehr feuchte Luft wiegt etwas schwerer.

59. §.

20

Die Luft, weil sie eine schwere flüssige Masse ist, drückt jeden mit Luft
 69 umgebenen festen Körper an allen Stellen eben so, wie schweres Was-
 ser, und andre schwere Flüssigkeiten, einen hineingetauchten festen Körper
 drücken, und der Erfolg ist eben so, als wenn der feste Körper in der Luft
 soviel von seinem Gewicht verlöhre, als eine Menge Luft wiegt, die mit 25
 ihm einerley Raum füllt. (38. §.) Eine Kugel, wenn ihr Durchmesser
 1 Rheinl. Fuß, oder 10 Rheinl. Decimalzoll, lang ist, füllet einen Raum
 von 524 Decimal-Cubiczoll, sie verliert also vermöge des im 58. §. an-
 geführten Versuchs in der Luft 524 mahl $\frac{5}{8}$, also $327\frac{1}{2}$ Gran, oder 1 Loth
 1 Quentchen $27\frac{1}{2}$ Gran von ihrem Gewicht. Aus Kupferblech liesse sich 30
 wohl eine hohle Kugel von 1 Fuß im Durchmesser verfertigen, die nicht
 viel über 3 Pfund, höchstens 4 Pfund schwer wäre, und ein maßiv bleyer-
 nes eben so schweres Gegengewicht, würde ohngefähr 5 Dec. Cubiczoll
 Raum einnehmen. Denn Bley ist $11\frac{1}{3}$ mahl schwerer als Wasser, und ein
 Rheinl. Dec. Cubiczoll Wasser wiegt $502\frac{3}{4}$ Gran Cöllnisch, (42. §.) also 35
 wiegt ein Decimal-Cubiczoll Bley ziemlich nahe $\frac{3}{4}$ Pfund und 5 Cubiczoll
 Bley ohngefähr $3\frac{3}{4}$ Pfund. Weil nun die hohle Kugel 524 Decimal-Cubic-
 zoll Raum fasset, so nimmt sie noch etwas über 100mahl mehr Raum ein,
 verliert also auch in der Luft von ihrem Gewicht noch etwas über 100mahl
 mehr, als das maßiv bleyerne Gegengewicht. Weil die Luft nicht allemahl 40
 gleich warm ist, so ist ihr eigenthümliches Gewicht nicht immer einerley,

auch kommen oft noch andre Ursachen hinzu, welche ihre/Dichtigkeit 70
 ändern (58 §.). Hätte man also an einem guten empfindlichen Wagebalken
 die hohle Kugel mit einem maßiv bleynern Gegengewicht ins Gleich-
 gewicht gebracht, so würde dies Gleichgewicht doch nur so lange un-
 5 gestört bleiben, als die Dichtigkeit der Luft ungeändert bliebe. Wird
 nemlich die Dichtigkeit der Luft grösser, so verlieren zwar beydes Kugel
 und Gegengewicht mehr als vorhin von ihrem Gewicht: bey der Kugel
 aber ist diese Aenderung mehr denn 100mahl grösser als bey dem Gegen-
 gewicht. Gegen jeden Gran Verlust für die Kugel beträgt es noch kein
 10 $1\frac{1}{3}$ Gran Verlust für das Gegengewicht: also muß das Gegengewicht den
 Ausschlag bekommen. Umgekehrt wenn die Dichtigkeit der Luft kleiner
 wird, so verlieren Kugel und Gegengewicht weniger als vorhin von ihrem
 Gewicht, und es ist soviel, als wenn beyde an Gewicht zugenommen hät-
 ten. Dies beträgt aber wieder gegen jeden Gran für die Kugel noch kein
 15 $\frac{1}{10}$ Gran für das Gegengewicht: also muß nun die Kugel den Ausschlag
 geben.

60. §.

Wenn die Torricellianische Röhre nicht schon den Nahmen **Barometer**
 hätte, so würde ein solches Werkzeug am richtigsten so heissen können,
 20 welches die Aenderungen in dem eigenthümlichen Gewicht der Luft an-
 zeigte, und dazu würde eine gute Wage mit einer etwas grossen hohlen
 Kugel am einen Arm und einem maßiven Gegengewicht am andern Arm
 dienen, wie aus/dem Inhalt des vor. §. ganz leicht erhellet. Nun aber hat 71
 diese Wage, die man auch **Luftwage** nennen könnte, den Nahmen **Mano-**
 25 **meter, Dichtigkeitsmesser**, erhalten. Wenn nun gleich die Aenderung des
 eigenthümlichen Gewichts der Luft soviel betragen möchte, daß sie bey
 der kleinsten Dichtigkeit 900mahl bey der grössten Dichtigkeit nur 700
 mahl leichter als Wasser wäre; so würde die Aenderung in dem Gewicht
 der Menge Luft, die mit der Kugel einerley Raum füllt, nur $\frac{1}{3}$ von 524
 30 Gran, also höchstens 65 bis 66 Gran betragen können, für das Gegen-
 gewicht also nicht über $\frac{2}{3}$ Gran. Auf eine mit 8 Pfund, (4 Pfund auf jeder
 Seite) belästigte Wage wird ein so kleines Gewicht von $\frac{2}{3}$ Gran nicht merk-
 lich wirken, und die Wage wird sich so verhalten, als wenn das Gegen-
 gewicht unverändert bliebe, das Gewicht der Kugel aber nur Aenderungen
 35 litte. Wenn also durch zugelegte Gewichte das Gleichgewicht wieder her-
 gestellt wird, so kann man finden, um wieviel sich das Gewicht einer
 Menge Luft, die mit der Kugel einerley Raum füllet, geändert habe. Noch
 bequemer wird das Werkzeug dadurch zum Gebrauch, wenn oben an der
 Scheere, worin die Zunge des Wagebalkens spielt, ein Kreisbogen an-
 40 gebracht wird, dessen Mittelpunkt in den Bewegungspunct des Wage-
 balkens fällt, so daß die Zunge einen beweglichen Halbmesser desselben

abgiebt. Dieser Bogen wird so eingetheilt, daß bey dem Theilungsstrich, 72 auf welchen die Spitze/der Zunge weiset, wenn die Wage einen Ausschlag giebt, die Zahl der Grane bemerkt ist, die man zulegen müßte, um das Gleichgewicht herzustellen. Bey dieser Einrichtung zeigt also die Zunge unmittelbar an, um wie viele Grane sich das Gewicht einer Menge Luft, 5 die mit der Kugel einerley Raum füllet, geändert habe. Zu der Zeit, wenn man das Manometer ins Gleichgewicht setzt, muß man durch einen Versuch, wie der im 58. §. beschriebene ist, das Gewicht einer Menge Luft suchen, die mit der Kugel am Manometer einerley Raum füllet, und diese Kugel selbst kann dazu dienen, wenn sie mit einem Hahn gehörig ver- 10 sehen ist, und mit der Luftpumpe verbunden werden kann. Daß sie luftleer bleibe ist nicht nöthig, allein dafür muß doch möglichst gesorgt werden, daß der innere Raum mit der äussern Luft in keiner Gemeinschaft bleibe. Da wo die Kugel gelöthet ist, muß sie sehr luftdicht verwahrt seyn, und selbst einem Hahn, womit sie vielleicht versehen ist, darf man nicht 15 lange Zeit trauen.

61. §.

Man bedecke das Barometer auf dem Teller der Luftpumpe mit einer solchen Klocke, die oben mit einer hinlänglich hohen und weiten Röhre verbunden ist, damit das Barometer darunter Raum habe, und pumpe 20 die Luft unter der Klocke weg: so fängt das Barometer sogleich mit dem 73 ersten Zuge an zu fallen, und fällt mit je/dem Zuge tiefer. Sobald man Luft unter die Klocke läßt, steigt es wieder zur vorigen Höhe. Der Versuch dient, um davon die vollkommenste Ueberzeugung zu geben, daß keine andre Ursache, als der Druck der Luft das Quecksilber im Barometer 25 in seiner jedesmahligen Höhe erhalte. Das Barometer kann auch unten mit dem Teller der Luftpumpe verbunden werden, wenn derselbe mit einer besondern Oefnung dazu versehen ist. Durch diese Oefnung steckt man von unten das obere Ende einer mehr als 28 Pariser Zoll langen, oben sowohl als unten offenen Glasröhre, welches hieselbst luftdicht befestiget 30 wird. Das untere Ende setzt man in eine kleine Flasche mit Quecksilber, da dann unten etwas seyn muß, das diese Flasche halten kann. Wird nun der Teller, also zugleich das obere Ende der Röhre, mit der Klocke bedeckt, so steigt sogleich mit dem ersten Zuge das Quecksilber von unten in die Röhre hinein, und erhebt sich mit jedem Zuge höher, bis es endlich 35 der Höhe, die zu der Zeit jedes andre gute Barometer zeigt, desto näher kommt, je besser die Pumpe die Luft unter der Klocke zu verdünnen geschickt ist. Sobald man Luft unter die Klocke läßt, sinkt das Quecksilber wieder herab. Wenn das Barometer auf diese oder jede andre Art mit dem Raum unter der Klocke in Verbindung ist, so kann man aus dem 40 Stande desselben allemahl wissen, wie weit die Luft unter der Klocke schon verdünnt sey. Auch kann man versichert seyn, daß alles luftdicht

/schliesse, wenn das Quecksilber in dem Barometer nach Verdünnung der 74
Luft unter der Klocke seinen Stand nicht ändert, nachdem man mit dem
Auspumpen aufgehört hat.

62. §.

5 Die Luft drückt jede Fläche so stark, als wenn eine Quecksilbersäule
in einer solchen Höhe lothrecht darüber stünde, die mit der jedesmahligen
Barometerhöhe einerley ist. Recht reines Quecksilber, so wie es zu Baro-
metern gebraucht werden muß, ist 14mahl schwerer als Wasser, und ein
Cubicfuß Wasser im Pariser Maaß wiegt $70\frac{1}{2}$ Pfund Pariser Markgewichte,
10 also ein Cubicfuß Quecksilber 987 Pfund. Wenn demnach das Queck-
silber im Barometer 28 Zoll hoch steht, so beträgt der Druck der Luft
gegen die Fläche eines Quadratfusses $2\frac{3}{4}$ mahl 987, also 2303 Pfund, gegen
die Fläche eines Quadratzolles $\frac{1}{144}$ von 2303 also 16 Pfund, und gegen
eine Kreisfläche von 1 Zoll im Durchmesser $\frac{1}{14}$ von 16 also $12\frac{4}{7}$ Pfund.
15 Weil jeder Körper, welcher der Luft ausgesetzt ist, von allen Seiten her
an gleich grossen Stellen gleichen Druck leidet, so hat der Druck gar
keine Wirkung. Wenn man aber die Luft an einer Seite verdünnen kann,
so zeigt sich bald die gewaltsame Wirkung des Drucks der Luft von der
andern Seite her. Verdünnt man die Luft in einem Cylinder, worauf oben
20 eine Glasscheibe, als ein Deckel mit Kitte luftdicht befestiget, /oder statt 75
der Glasscheibe ein Stück Blase ausgespannt, und mit Bindfaden recht
feste aufgebunden ist; so wird die Glasscheibe von der äussern Luft sehr
bald zerdrückt, und in der Blase verursacht der Druck der Luft anfangs
eine Grube, bis sie endlich auch mit einem Knalle zerrissen wird. Ein
25 Paar hohle Halbkugeln, die man so zusammen setzen kann, daß die Fuge
gut schließt, haften sehr feste an einander, wenn die Luft inwendig sehr
verdünnt ist, und man kann leicht berechnen, wie viele Gewalt sie aus
einander zu reissen nöthig ist. Die Luft drückt sie so stark zusammen,
als sie ein Paar an einander liegende Scheiben zusammendrücken würde,
30 die mit den Halbkugeln einerley Durchmesser hätten. Wenn man nun
weis, daß die Kreisflächen sich wie die Quadratzahlen ihrer Durchmesser
verhalten; so berechnet man leicht, wie groß der Druck gegen jede andre
Kreisfläche sey, wenn er gegen eine solche, die einen Zoll im Durchmesser
hält, 12 Pfund beträgt. Hat die Kreisfläche 6 Zoll im Durchmesser, so ist
35 der Druck 36mahl grösser, und beträgt 432 Pfund: so stark werden auch
ein Paar Halbkugeln von 6 Zoll im Durchmesser zusammen gedrückt.

63. §.

Weil die Luft durch die kleinsten Oefnungen dringt, so läßt sich daraus
schliessen, daß alle Zwischenräumchen fester und flüssiger Massen, die mit
40 der äussern Luft in Verbindung stehen, /und sonst leer seyn würden, mit 76

Luft angefüllet seyn müssen. Es steigen auch wirklich aus dem Wasser in verdünnter Luft unzählige Blasen in die Höhe, besonders wenn es vorher ein wenig ist erwärmt worden. Bier schäumt unter der Klocke der Luftpumpe und die Milch wallt so stark auf, als wenn sie am Feuer kochte. Es scheint, als wenn nicht bloß die in den offenen Zwischenräumen befindliche atmosphärische Luft solchergestalt hervorbricht, sondern auch vielleicht luftartige Stoffe, die genauer mit der Masse vorher verbunden waren, mit Hülfe der Wärme aber schon einigermassen von dem übrigen Stoff loßgemacht sind. Aus allerley andern Sachen, aus Sauerteig, aus Früchten, Holz, und dergleichen mehr, siehet man auch Blasen hervorkommen, wenn man sie in ein Gefäß mit Wasser legt, dem vor diesem Gebrauch die darin sonst ebenfalls befindliche Luft schon ist entzogen worden. Sinken dergleichen Sachen sonst im Wasser nicht tief genug unter, so kann man etwas Bley oder sonst etwas schweres daran befestigen.

64. §.

15

Den Klang einer Klocke auch jeden andern Schall, den man unter der Klocke der Luftpumpe sonst zuwege bringen kann, hört man desto schwächer, je mehr die Luft schon ist verdünnt worden. Zuletzt, wenn die Pumpe die Luft unter der Klocke soweit verdünnt hat, daß sie nur noch mit einer Quecksilbersäule von wenigen Linien/das Gleichgewicht halten könnte, hört man gar keinen Klang oder Schall mehr: nur muß auch die nöthige Vorsicht gebraucht werden, daß sich die Erschütterungen der Klocke nicht dem Teller der Luftpumpe mittheilen, und bis zur äussern Luft fortpflanzen können.

Ein brennendes auf dem Teller der Pumpe mit einer etwas hohen Klocke bedecktes Licht verlöscht sehr bald, wenn man die Luft unter der Klocke verdünnet. Vor dem Verlöschen wird die Flamme fast durchgängig blau, da sie sonst nur unten am Docht die blaue Farbe zeigt. Der von dem noch glimmenden Docht aufsteigende Rauch schwebet zwar anfangs in der Klocke oben: wenn man aber fortfährt, die Luft unter der Klocke wegzupumpen, so fällt auch der Rauch zuletzt gegen den Teller herab.

65. §.

Weil zur Erhaltung des Lebens der meisten Thiere das beständige Ein- und Ausathmen der Luft nöthig ist; so läßt sich voraussehen, daß sie in einer sehr verdünnten Luft unter der Klocke der Luftpumpe nicht lange leben können. Die vierfüßigen Thiere, wenn sie nicht zu den Amphibien gehören, und die Vögel, sterben daher sehr bald in der sehr verdünnten Luft. Wofern man schnell genug, sobald man merkt, daß sie in Zuckungen verfallen, Luft wieder unter die Klocke läßt; so erhohlen sie sich oft wieder, und bleiben alsdenn am Leben. Die Amphibien sterben

nicht sobald in einer sehr verdünnten Luft, und es scheint anfangs, als wenn mit ihnen keine Veränderung darin vorgienge; auch die Insecten leben darin wohl einen ganzen Tag, zuweilen zwey Tage, nur daß sie darin nicht fliegen können. Bringt man in einem Gefäß mit Wasser Fische unter
5 die Klocke, so siehet man während des Auspumpens ausser den Blasen, welche die aus den Zwischenräumen des Wassers hervorkommende Luft zuwege bringt, auch zwischen den Schuppen der Fische Luftblasen hervorkommen. Die Fische selbst können, nachdem die Luft gröthestheils weggenommen ist, nicht mehr auf den Boden des Gefäßes kommen, und
10 sind genöthigt, an der Oberfläche des Wassers zu bleiben. Gewöhnlich sterben sie, wenn man sie länger als eine Stunde in diesem Zustande läset, läset man wieder Luft unter die Klocke treten, so sinken die Fische gewöhnlich zu Boden, und können nun nicht weiter im Wasser empor kommen. Dies ist wenigstens alsdenn der Erfolg, wenn ein Theil
15 der Luft herausgetreten ist, welche vorher in der Blase des Fisches befindlich war. Zuweilen findet man, wenn der Fisch geöffnet wird, daß die Blase zerrissen sey.

Die Wirkungen der Schwere und anderer Kräfte, wenn sie Bewegungen beschleunigen oder verzögern.

66. §.

5

Die materiellen Bestandtheile der Körper sind, soviel wir urtheilen können, gegen Ruhe und Bewegung gleichgültig: jedes noch so kleine Theilchen, das hier als ein **physischer Punct** betrachtet wird, wenn man es so klein annimmt, daß es keine merkliche Ausdehnung hat, ist der Bewegung fähig. Man kann den Weg, welchen ein solcher physischer Punct zurück legt, als eine geometrische Linie betrachten, die grade oder krumm seyn wird, nachdem der Punct entweder beständig in einerley Richtung fortrückt, oder in jeder folgenden Stelle beym Fortrücken die vorige Richtung verläßt. Alle materielle Puncte eines Körpers können auf eine ganz übereinstimmige Art in Bewegung seyn, es kann aber auch die Bewegung verschiedener materieller Puncte des Körpers verschieden seyn, wie in dem Fall, wenn eine Kugel oder eine Walze nicht allein vorwärts rückt, sondern auch um sich selbst umläuft. Im ersten Fall kennt man die Bewegung des ganzen Körpers, wenn man nur alle Umstände der Bewegung eines seiner materiellen Puncte, etwa die Bewegung seines Schwerpuncts kennt. Wenn also im folgenden auch nur von der Bewegung eines Puncts die Rede seyn wird, so kann das alles leicht auf die Bewegung der ganzen Körper angewandt werden, wenn alle Elementartheile auf eine übereinstimmige Art fortrücken.

67. §.

25

Die Bewegung eines Punctes ist **gleichförmig**, wenn derselbe in gleichen Zeittheilen gleiche Wege zurück legt, und man hat einen bestimmten Begriff von der **Geschwindigkeit** der Bewegung, wenn man weiß, wie groß der Weg sey, der in einer gewissen bekannten Zeit zurück gelegt wird. So groß als dieser Weg alsdenn in der ersten Zeitsecunde, oder Zeitminute ist, so groß ist er in jeder folgenden Secunde, oder Minute. Oft aber ist die Bewegung eines Puncts so **ungleichförmig**, daß in zweenen noch so klein angenommenen auf einander folgenden Zeittheilen die zurück gelegten Wege allemahl ungleich sind. Die Geschwindigkeit der ungleichförmigen Bewegung ist demnach ebenfalls einer beständigen

Aenderung unterworfen: indessen ist für jeden besondern Zeitpunkt **das Maaß der Geschwindigkeit** einerley mit dem Wege, welchen der Punet in der folgenden Minute oder Secunde zurücklegen würde, wenn in diesem Augenblick alle Aenderung in der Geschwindigkeit aufhörte.

5

/ 68. §.

81

Soviel wir urtheilen können, würde eine ruhende körperliche Masse sich nie selbst in Bewegung setzen, sondern im Zustande der Ruhe unverändert beharren, wenn nicht sonst eine Ursache sie in Bewegung setzte. Eine Masse aber, die einmahl in Bewegung ist, würde auch in diesem Zustande der Bewegung unverändert beharren, weder die Richtung der Bewegung noch ihre Geschwindigkeit würde sich ändern, wenn nicht sonst eine Ursache vorhanden wäre, welche die Richtung der Bewegung, oder ihre Geschwindigkeit, oder beydes zugleich änderte. Die Gleichgültigkeit körperlicher Massen gegen Ruhe und Bewegung nennt man ihre **Trägheit**: jede Ursache aber, welche den Zustand der Ruhe oder der Bewegung einer Masse zu ändern strebt, und vielleicht wirklich ändert, heißt hier eine **bewegende Kraft**. Die **Schwere** ist eine bewegende Kraft, sie ist also ganz was anders, als was man **Trägheit** nennt. Das Gewicht eines Körpers drücken wir in Centnern Pfunden und Theilen eines Pfundes aus: man kann aber auch die Menge der Masse eines Körpers, der als ein 20 bloß träger Körper betrachtet wird, eben so in Pfunden ausdrücken, wenn es unter gewissen Umständen nicht nöthig ist, sein Gewicht mit in Betrachtung zu ziehen, oder wenn vielleicht sein Gewicht gar nicht wirken kann. Zwey Pfund Masse ist doppelt soviel, als ein Pfund Masse, und wenn 25 ein bloß träger Körper aus 10mahl/mehr Masse besteht, als ein schwerer Körper, der 1 Pfund wiegt; so würde jener bloß träge Körper 10 Pfund schwer werden, wenn die Schwere auf alle seine materiellen Bestandtheile eben so zu wirken anfienge, wie sie auf die Bestandtheile des 1 Pfund schweren Körpers wirkt. Demnach kann es auch von dem bloß trägen 30 Körper heissen, er bestehe aus 10 Pfund Masse.

69. §.

Jede schwere Masse, sie sey feste oder flüssig, fällt gegen die Erde herab, sobald sie nicht mehr gehalten wird, und die Bewegung der fallenden Masse ist vermöge der Erfahrung nicht gleichförmig. Die Geschwindigkeit der Bewegung wird immer grösser, wenn gleich wegen des Widerstandes der Luft die Beschleunigung nicht völlig so stark ist, als sie seyn würde, wenn die Masse im völlig leeren Raum fiel. Aus mechanischen Grundsätzen, wovon die Angewandte Mathematik mehr Unterricht geben muß, mit Erfahrungen verbunden, wobey auf die vom Widerstande der 40 Luft herrührende Verzögerung ebenfalls ist Rücksicht genommen worden,

hat man folgende Gesetze des freyen Falles der schweren körperlichen Massen hergeleitet.

1) Die Höhe, wovon eine schwere Masse in der ersten Zeitsecunde frey herab fällt, beträgt $15\frac{5}{8}$ Rheinländische Fusse.

2) In zwey Secunden fällt die Masse viermahl tiefer, in drey Secunden 5
83 neunmahl tiefer./In jedem Fall wird die Höhe gefunden, wovon die Masse herabgefallen ist, wenn man die Höhe des Falles in der ersten Secunde, welche $15\frac{5}{8}$ Fuß beträgt, mit der Quadratzahl der verflossenen Zeitsecunden multiplicirt.

70. §.

10

Wenn nach Verlauf der ersten Secunde, die Wirkung der Schwere auf die fallende Masse aufhörte, und nun auch sonst kein Hinderniß der Bewegung den Erfolg änderte; so würde die Masse in der Bewegung, worin sie durch die Wirkung der Schwere versetzt ist, nach dem Gesetz der Trägheit (68. §.) unverändert beharren, ihre Bewegung würde von 15
diesem Augenblick an gleichförmig werden. In der folgenden zweyten, und eben so in der dritten und den weiter folgenden Zeitsecunden, würde sie jedesmahl einen Weg von 2mahl $15\frac{5}{8}$ oder $31\frac{1}{4}$ Fuß zurück legen, und dies wäre die **Geschwindigkeit** (67. §.) welche die Schwere der fallenden Masse während der ersten Secunde mitgetheilt hätte. Bey fortwährender 20
Wirkung der Schwere aber nimmt diese Geschwindigkeit zu, sie ist nach zwey Secunden doppelt so groß, nach 3 Secunden dreymahl grösser. Weiß man, wieviele Zeit während des Falles verflossen ist, so wird die Geschwindigkeit, welche die Masse wegen der bis dahin fortgesetzten Wirkung der Schwere erlangt hat, leicht gefunden, wenn man die in der ersten 25
84 Secunde erlangte Geschwindigkeit, welche $31\frac{1}{4}$ Fuß beträgt, mit der Zahl der verflossenen Zeitsecunden multipliciret.

71. §.

Auf einer festen wagrechten Ebene liegt ein schwerer Körper völlig ruhig, weil die Ebene den ganzen Druck der Schwere aufhält. Dagegen 30
hält eine geneigte Ebene nur einen Theil dieses Drucks auf, ein andrer Theil davon, welcher das **relative Gewicht des Körpers** heißt, treibt denselben längst der Ebene herab, und wirkt übrigens nach ähnlichen Gesetzen, wie das ganze Gewicht des Körpers, wenn derselbe ganz frey und ungehindert lothrecht herab fällt. So viel mahl die Höhe der schiefen 35
Ebene kleiner ist, als ihre Länge, soviel mahl ist das relative Gewicht des herabsinkenden Körpers kleiner als sein ganzes Gewicht, welches auch sein absolutes Gewicht heißt. Eben sovielmahl kleiner ist der Weg, welchen der auf der Ebene sinkende Körper in der ersten Secunde zurück gelegt, und die in der ersten Secunde demselben von der relativen Schwere 40

mitgetheilte Geschwindigkeit. Wasser und andre flüssige Massen fließen nach diesen Gesetzen in geneigten Gerinnen herab, auch feste Kugeln und Walzen rollen bey der geringsten Neigung der Ebene dahin, wo sich die Ebene senkt; nur muß die Axe der Walze nicht in eben der Richtung 5 liegen, nach welcher sich die Ebene senkt, sondern mit dieser Richtung einen rechten Winkel machen. Feste Körper mit ebenen Grund/flächen 85 gleiten allererst bey mehrerer Erhöhung der Ebene herab, weil ihre Grundflächen nie so vollkommen glatt sind, daß nicht das Reiben an der geneigten Ebene anfangs die Bewegung etwas hindern sollte. Ein hohler 10 Cylinder, wenn an seinem innern Umfange ein Stück Bley, oder sonst was schweres befestiget ist, welches den Körper nach der Seite zu drehet, wo sich die Ebene hebt, kann längst der Ebene einen kurzen Weg hinauf steigen, weil das Reiben an der Stelle, wo er an der Ebene anschließt, das Herabgleiten hindert. Ein doppelter Kegel, der aus zweyen gleich grossen 15 Kegeln an der Grundfläche zusammengesetzt ist, scheint aufwärts zu laufen, wenn er quer über einwinkelförmige Unterstützung gelegt wird, wovon die Schenkel sich gegen die Spitze zu senken, und gegen die Oefnung zu heben: aber sein Schwerpunct sinkt wirklich, weil die Schenkel der Unterstützung sich aufwärts von einander entfernen, und der doppelte 20 Kegel gegen die Spitzen zu dünner, als in der Mitte ist. M. s. H. Kästners Untersuchung des Cylinders, der sich eine schiefe Fläche hinauf zu wälzen scheint, im 1 Bande der deutschen Schriften der Königl. Gesellsch. der Wiss. zu Göttingen 113. S. und in den Comment. Nouis Petrop. Tom. VI pag. 389. H. Kraffts Abhandlung: Explicatio experimenti paradoxo de 25 ascensu coni duplicis in altum spontaneo.

/ 72. §.

86

Eine Geschützkugel, welche durch die Gewalt des entzündeten Pulvers aus dem Lauf des Geschützes getrieben wird, ist der Wirkung der Kraft, die ihre Bewegung im Lauf des Geschützes beschleuniget, nur so lange 30 ausgesetzt, bis sie zur Mündung des Geschützes herausfährt: von diesem Augenblick an, würde ihre Bewegung gleichförmig werden, und die Kugel würde nach dem Gesetz der Trägheit ihre Bewegung auch in grader Linie fortsetzen, wenn nicht die Wirkung der Schwere bliebe. In dem Fall, wenn die Kugel lothrecht in die Höhe geschossen wird, verzögert die Schwere 35 ihre steigende Bewegung eben so stark, als sie die fallende Bewegung beschleunigen würde. Die Schwere macht, daß ihre Geschwindigkeit in jeder Secunde um $31\frac{1}{4}$ Fuß kleiner wird; die Höhe, welche die Kugel steigend erreichen würde, vermindert sie in der ersten Secunde um $15\frac{5}{8}$ Fuß, in zwey Secunden um 4mahl $15\frac{5}{8}$ Fuß, und immer so weiter. Die 40 steigende Bewegung kann demnach nur so lange anhalten, bis die Schwere dem steigenden Körper die ganze Geschwindigkeit entzogen hat, und hie-

zu ist eben so viele Zeit nöthig, als erfordert würde, wenn die Schwere der fallenden Kugel soviele Geschwindigkeit mittheilen sollte. Eine Geschwindigkeit von 10mahl $31\frac{1}{4}$ Fuß oder $312\frac{1}{2}$ Fuß würde dem Körper während 87 des Falles in 10 Secunden mitgetheilt werden: wenn also der/steigende Körper mit einer Geschwindigkeit von $312\frac{1}{2}$ Fuß die steigende Bewegung 5 anfängt; so verfließen 10 Secunden Zeit, bevor er seine größte Höhe erreicht hat.

73. §.

Die ganze Höhe, welche der Körper steigend erreicht, ist demnach eben so groß, als die Höhe, wovon er fallen muß, wenn die Geschwindigkeit, 10 welche die Schwere ihm während des Falles mittheilt, eben so groß werden soll, als diejenige ist, womit er seine steigende Bewegung anfängt. Der Körper, welcher seine steigende Bewegung mit einer Geschwindigkeit von $312\frac{1}{2}$ Fuß anfängt, würde allein wegen seiner Trägheit in 10 Secunden 10mahl $312\frac{1}{2}$ Fuß, oder 10mahl 10mahl $31\frac{1}{4}$ Fuß hoch steigen: die Schwere 15 aber vermindert diese Höhe um 10mahl 10mahl $15\frac{5}{8}$ Fuß, (72. §.) also gerade um die Hälfte. Der Körper ist nun 10mahl zehnmal $15\frac{5}{8}$ Fuß hoch gestiegen, und hat die gesammte anfängliche Geschwindigkeit verlohren. In 10 Secunden fällt er von einer solchen Höhe, die 10mahl 10mahl $15\frac{5}{8}$ Fuß beträgt wieder herab, und erlangt die vorige Geschwindigkeit 20 von 10mahl $31\frac{1}{4}$ Fuß oder $312\frac{1}{2}$ Fuß.

74. §.

Wenn die erste Richtung der Bewegung, womit ein schwerer Körper 88 zu steigen anfängt, nicht lothrecht ist, so ändert die Schwere nicht/allein die Geschwindigkeit, sondern auch die Richtung der Bewegung. Der Kör- 25 per steigt nun im Bogen einer krummen Linie, und sinkt in einem andern Bogen wieder herab, wie die Erfahrung lehrt, wenn man nur einen Stein aus der Hand wirft. Die Mechanik muß davon mehr Unterricht geben, wie bey solchen Bewegungen nicht allein die Aenderungen in der Geschwindigkeit des bewegten Körpers gefunden werden, sondern auch wie 30 die Bahn gezeichnet werden könne, worin der Körper seine Bewegung fortsetzen muß. Einige kurze Betrachtungen darüber, nach welchen Gesetzen die Geschwindigkeit der lothrecht fallenden und steigenden Bewegung der Körper von der Schwere geändert wird, waren hier nöthig, weil die Wirkungen andrer bewegenden Kräfte in der Natur der Wirkung 35 der Schwere ähnlich sind. Die Schwere äussert sich als Druck, so lange ein Hinderniß die Bewegung hemmt, dieser Druck wirkt Bewegung, sobald das Hinderniß wegfällt, und beschleuniget die Bewegung immer mehr, so lange nicht andre Ursachen darin etwas ändern. Eben dieser Druck ver-

zögert die Bewegung, wenn der Körper von einer andern Ursache in Bewegung gesetzt und die Richtung dieser Bewegung der Richtung der Schwere entgegen gesetzt ist.

75. §.

5 Wegen der Undurchdringlichkeit der körperlichen Massen (3. §.) entsteht allemahl ein sol/cher Druck, wenn ein Körper, der in Bewegung ist, 89 auf einen andern stößt. Ein fester Körper, der sich im Wasser oder in der Luft bewegt, stößt beständig auf die im Wege befindlichen Wasser- oder Lufttheilchen, und daraus entsteht Gegendruck, der die Bewegung des
10 Körpers verzögert. Wenn Wasser oder Luft gegen eine feste Fläche strömen, so entsteht Druck gegen die Fläche, der als die Wirkung des Wasser- oder Luftstosses betrachtet wird. Wofern es nicht vielleicht andre Ursachen hindern, so kann der feste Körper, dessen Fläche dem Wasser- oder Luftstoß ausgesetzt ist, dadurch in Bewegung gesetzt werden, die so
15 lange als die Wirkung des Stosses fortwähret, immer mehr beschleuniget wird. Die Stärke des Drucks während des Stosses hängt von der Geschwindigkeit der an einanderstossenden Massen ab, und ändert sich besonders auch alsdenn, wenn die eine Masse während des Stosses der andern ausweicht. Wenn nach Oefnung des Gerinnes, worin das Wasser-
20 rad einer Mühle hängt, das hineinströmende Wasser an die Schaufeln des Rades stößt, so ist der Druck des Wassers gegen diese Schaufeln im ersten Augenblick, da sie noch in Ruhe sind, am grösten, er wird aber nach und nach geringer, so wie die Schaufeln nach und nach in Bewegung kommen, und dem Stoß ausweichen.

25

/ 76. §.

90

Wenn ein fester Körper grade auf einen andern stößt, und die Richtung des Stosses durch beyder Körper Schwerpunkte geht, so hat der Stoß seine ganze Wirkung, und man nennt es einen **centralen** Stoß. Sind beyde Körper vor dem Stoß in Bewegung nach einerley Richtung, so kan nur
30 ein Stoß erfolgen, wenn der nachfolgende Körper sich schneller als der voranlaufende bewegt, und diesen zuletzt einhohlet. Man findet alsdenn die Geschwindigkeit, womit der hintere Körper sich dem vordern nähert, oder wie man es kurz ausdrückt, die **relative Geschwindigkeit**, wenn die Geschwindigkeit des vordern von der Geschwindigkeit des nachfolgenden
35 abgezogen wird. Wären beyde Geschwindigkeiten gleich, so blieben die Körper immer gleich weit von einander entfernt, oder sie wären in diesem Fall in relativer Ruhe. Laufen die Körper einander entgegen, so ist die **relative Geschwindigkeit**, womit sie sich einander nähern, die Summe der beyden Geschwindigkeiten, womit jeder für sich seine Bewegung fortsetzt.

77. §.

Der Stoß erfolgt gewiß, wenn die Schwerpunkte beyder Körper sich in einerley graden Linie gegen einander bewegen, und eben so auch, wenn der eine Körper vor dem Stosse ruhet, und die Richtungslinie, nach welcher sich der Schwer/punct des andern bewegt, auf den Schwerpunkt des ruhenden zutrifft. Die Wirkung des Stosses fängt mit dem Augenblick an, worin die Körper in Berührung kommen. Weil die Körper, welche wir in der Natur kennen, nicht vollkommen hart sind, so werden die Theilchen der Körper, da wo sie einander berühren, ein wenig zusammengedrückt, und wenn die Körper unelastisch sind, so bleibt diese Aenderung in der Figur auch nach dem Stoß. Sind dagegen die Körper elastisch, so stellt sich die vorige Figur wieder her, und das vermehrt die Wirkung des Stosses.

78. §.

Das sind die physischen Gründe, aus welchen man in der Mechanik die Regeln herleitet, nach welchen die Geschwindigkeit berechnet werden kann, womit jeder von beyden an einander stossenden Körpern nach dem Stosse seine Bewegung fortsetzet, wieviel also jeder an Geschwindigkeit entweder gewinnt oder verliert. Man betrachtet bey diesen Untersuchungen die Massen der Körper als bloß träge nicht schwere Massen, weil man nur wissen will, was der Stoß für sich allein für einen Erfolg hat, ohne Rücksicht auf dasjenige, was etwa wegen der Schwere, oder vielleicht noch andrer hinzukommender Ursachen, ausserdem noch mit dem Erfolg nach dem Stosse verbunden seyn könnte. Kugeln, die auf einer völlig wagrechten Ebene laufen, sind als/blos träge Massen anzusehen, weil die wagrechte Ebene ihr ganzes Gewicht trägt. Uebrigens richtet sich der Erfolg bey dem graden und centralen Stoß nach folgenden Gesetzen, die man allenfalls durch leicht anzustellende Versuche bestätigen kann.

79. §.

1) Gleich grosse unelastische Körper, die vor dem Stoß mit gleich grossen Geschwindigkeiten wieder einander laufen, bleiben nach dem Stoß in Ruhe.

2) Ein unelastischer Körper, der an eine feste unbewegliche Fläche stößt, verliert seine ganze Geschwindigkeit, und bleibt nach dem Stoß in Ruhe.

3) Ueberhaupt endiget sich die Wirkung des Stosses unelastischer Körper an einander, sobald als die Geschwindigkeit beyder Körper gleich groß geworden ist. Wenn also der Erfolg nicht so ist, daß beyde nach dem Stoß in Ruhe kommen, so bleiben sie nach dem Stoß bey einander, und setzen ihre Bewegung mit gemeinschaftlicher Geschwindigkeit fort.

4) Gleich grosse vollkommen elastische Körper, die vor dem Stosse mit gleich grossen Geschwindigkeiten wieder einander laufen, springen von einander ab mit eben so grosser Geschwindigkeit, als sie vor dem Stosse hatten.

5) Ein elastischer Körper, der an eine harte unbewegliche Fläche stößt, springt davon/mit eben so grosser Geschwindigkeit zurück, als diejenige⁹³ war, womit er anstieß. Beym schiefen Stoß springt er auch unter einem eben so grossen Winkel ab, als derjenige war, unter welchem er anstieß.

6) Elastische Körper entfernen sich nach dem Stoß von einander alle-
10 mahl mit einer eben so grossen relativen Geschwindigkeit (76. §.), als diejenige war, womit sie sich vor dem Stosse einander näherten.

Die genauere Berechnung der Geschwindigkeit, womit die Körper nach-
dem Stosse ihre Bewegung fortsetzen, und andre damit verwandte Lehren
von der Grösse der Wirkung des Stosses, gehören für die Mathematik.
15 (M. s. den **Lehrbegriff** der ges. Math. IV. Th. XV–XVIII. Abschnitt der
Mechanik 211. u. f. S. auch die **Anfangsgründe** 2. Theil am Ende den
Zusatz zur Mechanik fester Körper.)

80. §.

Wenn eine flüssige Masse gegen eine feste Ebene senkrecht strömt, so
20 leidet letztere einen Druck, der so groß ist, als das Gewicht einer Säule
des Flüssigen, deren Grundfläche mit der Fläche, welche den Stoß leidet,
einerley Grösse hat, und deren Höhe so groß ist, als diejenige, wovon ein
schwerer Körper fallen muß, wenn er eine Geschwindigkeit erlangen soll,
die der Geschwindigkeit gleich ist, womit die flüssige Masse anstößt.
25 Diesen Gründen gemäß lassen sich die/Kräfte des Wasserstosses und Wind-⁹⁴
stosses auf Rechnung bringen; auch wird der Gegendruck des Wassers
oder der Luft eben so gefunden, wenn ein fester Körper sich im Wasser
oder in der Luft bewegt. Ist die vordere Fläche des festen Körpers eine
ebene Fläche und die Richtung der Bewegung auf dieser Fläche senk-
30 recht, so ist der Erfolg eben so, als wenn die feste Fläche in Ruhe ware,
die flüssige Masse aber mit einer eben so grossen Geschwindigkeit senk-
recht dagegen strömte, als diejenige ist, womit sich der feste Körper
bewegt.

81. §.

35 Wenn man Wasser oder eine andre schwere Flüssigkeit aus einem Gefäß
durch eine im Boden oder an der Seite befindliche nur kleine Oefnung aus-
laufen lässet, den Abgang des Wassers aber durch neuen Zufluß ersetzt,
und das Gefäß beständig voll erhält; so läuft das Wasser sehr bald mit
unveränderter Geschwindigkeit durch die Oefnung. Läßt man es durch
40 eine aufwärts gebogene Röhre ausströmen, die es in die lothrechte Rich-

tung bringt, so steigt der springende Wasserstrahl beynahe so hoch, als die Wasserfläche im Gefäß über der Oefnung erhaben ist, doch ist der Unterscheid bey grössern Höhen grösser, als bey kleinern Höhen. Aus theoretischmechanischen Gründen hat man sich überzeugt, daß diese Verminderung der Höhe des springenden Strahls vom Widerstande der 5 Luft, zum Theil auch von andern kleinen Hindernissen der Bewegung 95 her/rühre; daß also die Geschwindigkeit, womit das Wasser durch die Oefnung dringt, so groß sey, als diejenige, welche ein schwerer Körper erlangt, wenn er von einer Höhe herabfällt, die so groß ist, als die Höhe der obersten Fläche des Wassers im Gefässe über der Oefnung, aus welcher 10 das Wasser hervordringt.

82. §.

So lange das Wasser in einem Gefässe ruhig stehet, und man ihm durch keine Oefnung irgendwo den Ausgang verstattet, so lange halten die horizontalen Pressungen des Wassers gegen die Seitenwände des Gefässes 15 einander im Gleichgewicht (40. §.). Wenn aber das Wasser durch eine seitwärts angebrachte Oefnung ausläuft, so wird dieses Gleichgewicht gestört, und das Gefäß leidet nach horizontaler Richtung einen Druck, der es nach dieser Richtung wirklich bewegt, wofern nicht die Friction, oder andre Ursachen es hindern. Man siehet diesen Druck als eine **Zurück-** 20 **wirkung** des Wassers an, und er ist eigentlich ein Effect der Schwere, der daher rührt, weil die Bewegung des Wassers nicht vollkommen frey nach den Gesetzen des Falles schwerer Körper erfolgen kann. Ein hohler um seine verticalstehende Axe beweglicher Cylinder kann durch diese Zurückwirkung des Wassers in Umlauf gebracht werden, wenn derselbe 25 seitwärts nahe am Boden mit einigen horizontalen Röhren als Seiten- 96 armen so verbunden ist, daß das Was/ser aus dem Cylinder hinein, und durch kleine Oefnungen in diesen Röhren nach horizontaler Richtung ausströmen kann. Herr von **Segner** hat gewiesen, wie eine solche An- 30 ordnung dienen könnte, im Grossen Maschinen zu bewegen.

83. §.

Der Druck des Stempels gegen die Wasserfläche in einer Druckpumpe, wie man sie unter andern auch bey grossen Feuersprützen gebraucht, kann das Wasser aus der Mündung des Gußrohrs, welches mit der Druckpumpe verbunden ist, auf eine sehr ansehnliche Höhe treiben. Der Erfolg 35 ist eben so, als wenn die Druckpumpe selbst so hoch wäre, daß über dem darin befindlichen Wasser noch eine andre Wassersäule stehen könnte, deren Gewicht so groß wäre, als der Druck des Stempels gegen die Wasserfläche. Das Wasser in einem Gefäß kann auch sonst einem Druck ausgesetzt seyn, der es allemahl durch eine mit dem Gefäß verbundene 40

Röhre höher treiben wird, als es nach dem 81. §. steigen würde. Wenn die Stärke des Drucks gegen die Wasserfläche bekannt ist, so kann man die Höhe finden, die der Wasserstrahl steigend erreichen würde, wenn keine Hindernisse die Bewegung verzögerten. Diese Höhe ist einerley mit der Höhe, welche eine Wassersäule haben müste, wenn ihr Gewicht eben so groß seyn sollte, als der Druck, welchem die Wasserfläche/ausgesetzt ist, und ihre Grundfläche so groß, als die Wasserfläche, welche den Druck leidet.

84. §.

- Hieraus wird begreiflich, daß der Druck der Luft mancherley Bewegungen des Wassers hervorbringen könne. Er ist die Ursache, warum das Wasser in einer gemeinen Wasserpumpe dem Stempel jedoch nicht höher, als aufs höchste 33 Fuß hoch folgt, er treibt das Wasser aus dem kleinen Springbrunnen, welcher von dem Erfinder der Heronsball heißt, in allen den Fällen, wenn die innere Luft dichter ist, als die äussere. Hat man in einem Gefässe mit einer engen Oefnung die Luft verdünnt, so treibt der Druck der äussern Luft Wasser ins Gefäß hinein, wenn man die Oefnung unters Wasser taucht. Weil Wärme die Federkraft der Luft vermehrt, so kann die mehr erwärmte Luft ohne Aenderung ihrer Dichtigkeit eben so wirken als Luft, deren Federkraft durch die Verdichtung vermehrt ist. Der Heronsbrunnen ist an sich mit dem Heronsballe einerley, nur ist er mit noch zweyen andern Gefässen durch Röhren so verbunden, daß in demselben die Luft durch den Druck einer Wassersäule verdichtet wird. Sonst kann man auch die Verdichtung der Luft im Heronsball, wenn das Gefäß stark genug ist, vermittelst der Druck-Luftpumpe so weit treiben, daß das Wasser hiernächst in freyer Luft zu einer ansehnlichen Höhe steigen muß.

/85. §.

98

- Im **Stechheber**, wenn man, nachdem Wasser von unten hinein getreten ist, die obere Oefnung verschließt, bleibt das Wasser zurück, weil die Luft von unten entgegen drückt. **Kirchers Zauberbrunnen** fließt und hört auf zu fließen, nachdem das ausfließende Wasser selbst den Zugang der Luft zum obern Wasserbehälter verschließt und wieder frey läßt, auch ist der so genannte **magische Trichter** nichts anders, als ein versteckter Stechheber, so wie die **magische Tonne** ein versteckter Heronsbrunnen. Durch den gebogenen Heber fließt das Wasser, weil der Druck der Luft gegen die untere Oefnung kleiner ist, als der gemeinschaftliche Druck der Luft von oben her mit dem Druck der Wassersäule zusammen genommen, welche den ausserhalb des Gefäßes hängenden Schenkel anfüllt. Zuerst steigt das Wasser in dem eingetauchten Schenkel hinauf, wenn in dem Heber die Luft verdünnt wird, weil alsdenn die Luft von aussen auf

die Wasserfläche stärker drückt, als die im Heber verdünnte entgegen drücken kann. Kirchers Brunnen, auf welchem der Storch das Wasser auszusaufen scheint, was eine Schlange von sich spritzt, ist ein mit dem Heronsbrunnen geschickt verbundener Heber. Vollständigere Beschreibungen von dem allen, und die Rechnungen über die Grösse dieser Wirkungen gehören für die Hydraulik. In meinen mathematischen Lehr- 5
 99 büchern findet der Liebhaber der Naturlehre, welcher dem/mathematischen Vortrage folgen kann, alles das, was solchen Lesern hier zu fehlen scheinen mögte, die noch zu sehr an den bisher üblich gewesenen Vortrag in der Naturlehre gewöhnt sind: auch meine im Jahr 1780 zu Halle im 10
 Druck erschienenen **Anfangsgründe der Naturlehre** kann man hiebey, so wie bey dem ganzen bisherigen und noch weiter im VII. und VIII. Abschnitte folgenden Vortrage, mit Nutzen vergleichen. Nach meiner jetzigen Absicht muß ich mich hier bey dem mathematischen kürzer fassen, um desto mehr Raum für eigentlich physische Lehren zu gewinnen. 15

Der VII. Abschnitt.

Gründe der Lehre vom Schall und den Tönen.

86. §.

Schall oder Klang empfindet man nur alsdenn, wenn der schallende 20
 oder klingende Körper mit Luft umgeben ist, (64. §.) und die Erfahrung lehrt überdem, daß hauptsächlich harte und elastische Körper alsdenn schallen und klingen, wenn sie aneinander geschlagen, und dadurch in eine schnelle Erschütterung gebracht werden. Wofern vielleicht ähnliche
 100 Erschütterun/gen auch den angränzenden Lufttheilchen mitgetheilt wer- 25
 den, die sich hiernächst nach allen Seiten durch die Luft weiter fort-
 pflanzen; so wird es begreiflich, wie unser Ohr davon geführt werden könne, wenn wir den Schall oder den Klang hören. Daß schon durch einen Schlag mit der Hand auf einen Tisch derselbe überall erschüttert werde, erkennt man aus der dadurch verursachten hüpfenden Bewegung 30
 leichter Sachen, wenn man vorher dergleichen auf den Tisch gelegt hat. Hat man ein flaches Gefäß mit Quecksilber auf den Tisch gesetzt, so wird man in dem Augenblick des Schlages eine grosse Menge sehr zarter kreis-
 förmiger Wellen auf dem Quecksilber wahrnehmen, wovon der Mittel-
 punct mitten im Gefäß liegt. Stellet man auf den Tisch eine Schlaguhr, 35
 einen Wecker, oder sonst eine etwas stark klingende Klocke auf einem solchen Fußgestelle, welches zugleich mit der Klocke erschüttert wird,

wenn man mit einem Hammer dran schlägt; so erkennet man aus den Wellen an der Fläche des Quecksilbers, die alsdenn ebenfalls entstehen, daß auch diese Erschütterungen fortgepflanzt werden. Auch andre schnelle Bewegungen fester und flüssiger Massen in der Luft, wenn diese dadurch 5 erschüttet wird, verursachen Schall und Geräusch. Die Luft selbst verursacht dergleichen, wenn sie schnell durch enge Oefnungen bläset, wenn sie plötzlich in einen Raum eindringt, worin vorher die Luft verdünnt war, wenn sie aus einem Raum, worin ihre Federkraft durch Hitze/oder 101 Verdichtung sehr verstärkt war, plötzlich ausbricht. Alles das leitet auf 10 die Vorstellung, daß dergleichen Erschütterungen, als wellenartige Schwingungen sich überall umher kugelförmig ausbreiten, und daß wir in dem Augenblick die Empfindung des Schalles haben, wenn diese Lufterschütterungen unser Ohr rühren.

87. §.

15 Die Fortpflanzung solcher Schwingungen erfordert Zeit: daher kommt es, daß man an einem Orte, der von der schallenden Ursache etwas entfernt ist, nicht in demselben Augenblick den Schall empfindet, in welchem er ganz in der Nähe der schallenden Ursache empfunden wird. Man kann so reden, als wenn der Schall etwas wäre, das sich von einem Orte zum 20 andern bewegte, und demselben in einem ähnlichen Sinn, wie sonst bewegten Körpern eine Geschwindigkeit zuschreiben. Man muß sich aber die Sache nicht so vorstellen, als wenn die Lufttheilchen selbst, welche zunächst bey der schallenden Ursache waren, ihren Ort verlassen, sich nach und nach davon mehr entfernen, und endlich in unser Ohr kommen, 25 die zwischen der schallenden Ursache und dem hörenden Ohr befindliche Luft wird nur erschüttet, die Lufttheilchen, welche gleich anfangs zunächst am Ohr ihre Stellen hatten, sind noch in dem Augenblick da, in welchem der Schall gehört wird, und werden in diesem Augenblick erschüttet, ohne ihre Stellen zu verlassen. Zu/Beobachtungen darüber, 102 30 wie schnell sich der Schall von einem Orte zum andern fortpflanze, dient die Abfeuerung des groben Geschützes in hinlänglicher Entfernung von dem Orte der Beobachtung. Wegen der ganz ungemein schnellen Ausbreitung des Lichts, wovon unten noch das weitere vorkommen wird, siehet man den Blitz des entzündeten Pulvers in dem Augenblick, in 35 welchem der Schuß geschieht, man hört aber den Knall um ein ansehnliches später, wenn der Ort der Beobachtung, und der Ort, wo das Geschütz abgefeuert wird, weit genug von einander entfernt sind. Im Jahr 1738 hat man in Frankreich mit sehr vieler Vorsicht darüber Beobachtungen angestellt, und die Geschwindigkeit des Schalles von 173 Toisen, 40 oder 1038 Pariser Fuß in einer Secunde befunden. Im Jahr 1739 wiederholte man die Beobachtungen und fand $173\frac{1}{2}$ Toisen, oder 1041 Fuß.

(Histoire de l'Academie Royale des Sciences de Paris Année 1738 pag. 1. sqq. die Memoires desselben Jahres pag. 183, und Année 1739, pag. 169. der Holländ. Ausgabe.) Am 15. Octob. 1778 Abends von 6 bis 8 Uhr hat H. Hofr. **Kästner** auf dem Observatorio zu Göttingen in Gesellschaft des jetzigen Herrn Professor **Mayers**, des Herrn **von Schönberg** und des jetzigen Herrn Professor **Hindenburgs** Beobachtungen über die Geschwindigkeit des Schalles angestellt, wovon die Resultate mit diesen 103 französischen ganz nahe zusammentreffen. Aus einer/Reihe von Beobachtungen fand man 1037 Fuß, aus einer andern 1034 Fuß in einer Secunde. Man bediente sich dabey einer von Hrn. Klindworth verfertigten 10 Uhr, die Tertien anzeigt. Die Luft war neblich, sonst fast still, nur ganz gelinder Wind aus Norden. Ein Barometer stand auf 27 Zoll 3 Linien, und ein vom sel. Mayer verfertigtes Thermometer auf dem 47 Fahr. Grade. (Gött. Anzeigen von Gel. Sachen 1778, 142. Stück.)

88. §.

15

Die Fortpflanzung des Schalles ist übrigens gleichförmig, und seine Geschwindigkeit unveränderlich, auch ist sie einerley, der Schall mag stark oder schwach seyn: sie ist überdem einerley im Sommer und Winter, bey Hitze und Kälte, bey feuchter und trockner Witterung, auch bey Tage und zur Nachtszeit, nur daß der Schall, wenn sonst alles stille ist, 20 in grösserer Entfernung gehört werden kann. Wenn der Wind nach einer Richtung bläset, die auf der graden Linie zwischen den Oertern senkrecht ist, woher der Schall kommt, und wo man ihn hört, so ändert er nichts in der Geschwindigkeit desselben. Wenn aber der Wind in einer mit dieser Linie übereinstimmigen Richtung bläset, so vermehrt er die Geschwindigkeit des Schalles, oder vermindert sie um einen Theil, der seiner eigenen Geschwindigkeit gleich ist, nachdem er mit dem Schall nach einerley 104 Richtung, oder demselben/entgegen bläset. (Histoire de l'Acad. de Paris A. 1738 pag 4. 5. der Holl. Ausg.) Der übrige Erfolg ist für unsre Empfindung eben so, als wenn sich der Schall nach allen Seiten in graden 30 Linien ausbreitete, auch von jeder Fläche eines harten Körpers unter eben dem Winkel zurückgeworfen würde, unter welchem er anstieß. Eine solche grade Linie, nach welcher sich der Schall von dem schallenden Körper fortpflanzt, kann man sich zur Erleichterung der Sache, als einen Schallstrahl vorstellen, wegen der Aehnlichkeit mit der gradlinichten 35 Ausbreitung des Lichts nach allen Seiten. Je mehr Schallstrahlen das Ohr von denjenigen auffängt, die ein und eben derselbe schallende Körper um sich her ausbreitet, desto stärker ist die Empfindung des Schalles, je weniger es sind, desto schwächer. Man schließt daraus gewöhnlich die Folge, der Schall werde in doppelter Entfernung viermahl, in dreyfacher 40 Entfernung neunmahl schwächer, und so ferner fort.

89. §.

Daraus erklärt es sich, was es mit dem **Wiederhall** oder dem Echo, es mag einfach oder vielfach seyn, für eine Bewandniß habe: es ist ein zurückgeworfener zum zweytenmahl gehörter Schall, das vielfache Echo 5 aber entsteht, wenn mehrere ungleich weit entfernte harte Flächen den Schall zurückwerfen. Weil die Geschwindigkeit des Schalles bekannt ist, so kann/man leicht finden, in wie vieler Zeit der Schall nach dem Ort, wo 105 er entstanden ist, oder auch nach jedem andern Ort hin, wieder zurück komme, wenn er von einer harten Fläche in bekannter Entfernung zurück 10 geworfen wird. Die wiederhallende Fläche muß wenigstens 50 bis 64 Fuß weit von einer Person entfernt seyn, wenn diese nur einsylbige von ihr selbst ausgesprochene Worte zum zweytenmahl hören soll: bey grössern Entfernungen kann das Echo auch mehrsylbige Wörter wiederhohlen. Eben daraus wird die Wirkung des **Sprachgewölbes**, des **Hörrohrs** und 15 **Sprachrohrs** begreiflich, auch die Wirkung enger cylindrischer Röhren, die, wenn sie aus einer elastischen Masse gemacht sind, Worte einer Person, welche an dem einen Ende ganz sachte hinein redet, bis ans andre Ende vernehmlich fortpflanzen, wenn eine andre Person das Ohr an die andre Oefnung hält.

20

90. §.

Das **Hörrohr** soll nach seiner Absicht, wenn man die engere Oefnung ins Ohr steckt, mit der weiten Oefnung mehr Schallstrahlen auffangen und ins Ohr bringen, als sonst hinein kommen würden, und auf solche Art Personen, welche ein schwaches Gehör haben, Dienste leisten. Da- 25 gegen soll das **Sprachrohr** Worte, welche man in die enge Oefnung laut hinein redet, durch die weite Oefnung auf eine ansehnliche Entfernung vernehmlich fortpflanzen. Dieserwegen muß es/eine solche Figur haben, 106 daß die Schallstrahlen, welche sich vom Munde der hinein redenden Person nach allen Seiten ausbreiten würden, nach mehreren Zurückwerfungen 30 im innern des Rohrs aus der weiten Oefnung in einer unter sich und mit der Axe des Rohrs parallelen Richtung herausfahren. Seitdem der Ritter **Morland** im Jahr 1670 das Sprachrohr erfunden hat, ist man häufig bemühet gewesen, ihm die schicklichste Figur zu geben, und **H. Lambert** hat bewiesen, daß die Figur eines abgekürzten Kegels, wo nicht die beste, 35 doch wenigstens eben so gut sey, als jede andre, die man an ihrer Statt mögte wählen können. (Sur quelques Instrumens acoustique par M. Lambert in der Histoire de l'Acad. de Prusse, Année 1763. pag. 87.) Die kleine Oefnung kann im Durchmesser $1\frac{1}{2}$ Zoll groß gemacht werden, damit sie am Munde bequem anschliesse. Wenn alsdenn die andre Oefnung 13 Zoll 40 im Durchmesser hat, und das ganze Rohr 4 Fuß 4 Zoll lang ist, so vergrößert es die Entfernung, in welcher die Worte einer laut redenden Per-

son verständlich gehöret werden können, $12\frac{1}{2}$ mahl. Sollte es seine Wirkung auf eine nochmahl so grosse Entfernung erstrecken, so müste die grosse Oefnung $26\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser haben; und das ganze Rohr 18 Fuß lang seyn.

91. §.

5

Wir unterscheiden **Klang** und **Ton** vom blossen Schall; die Empfindung
 107 des Klanges ei/ner gespannten Saite auf einem musikalischen Instrument
 ist nicht einerley mit der Empfindung des Klanges einer Saite von eben
 der Stärke, die auch eben so stark gespannt, aber kürzer als die vorige
 ist: die kürzere Saite klingt höher, die längere tiefer, und die bestimmte 10
 Höhe oder Tiefe des Klanges einer gespannten Saite nennen wir ihren
Ton. Gleich lange und gleich stark gespannte Saiten von gleicher Dicke
 geben einerley Ton, die kürzere aber einen höhern Ton, als die längere.
 Einerley Saite klingt, wenn sie stärker gespannt wird, höher als zuvor,
 und von ungleich dicken Saiten, die gleich lang und gleich stark gespannt 15
 sind, klingt die schwächere höher, als die stärkere. Mit klingenden
 Klocken, und mit den musikalischen Blasinstrumenten hat es eine ähn-
 liche Bewandniß, welches die Stimmflöte am besten erläutert. Gespannte
 und klingende Saiten sind in einer sehr schnellen Schwingungsbewegung,
 und die Mechanick lehrt, 1) daß alle diese Schwingungen in gleichen Zeiten 20
 auf einander folgen, und 2) daß bey gleicher Dicke der Saiten und gleicher
 Spannung die Zahl der Schwingungen, welche in gleicher Zeit erfolgen,
 mit der Länge der Saiten im umgekehrten Verhältnisse sey. Gegen eine
 Schwingung der Saite, welche die ganze Länge hat, kommen zwey Schwin-
 gungen der halb so langen Saite, drey Schwingungen einer Saite, die 25
 dreymahl kürzer ist, u.s.w. Die zitternden Saiten theilen der Luft ihre
 108 Schwingungen mit, und in der Luft/folgen alsdenn eben so viele Erschüt-
 terungen von gleicher Dauer nach einander, als die Saite in eben der Zeit
 macht. Die Empfindung eines höhern oder tiefern Tons entsteht also von
 sehr schnellen Schwingungen eines elastischen Körpers, die alle von 30
 gleicher Dauer sind, und sich vermittelst der Luft bis ins Innere unsers
 Ohrs fortpflanzen. Einen Schall empfinden wir schon, wenn gleich die
 Schwingungen nicht so schnell vielleicht auch von ungleicher Dauer sind.

92. §.

Der Ton, welchen die halb so lange Saite angiebt, ist vermöge der 35
 Erfahrung die Oberoctave des **Grundtons**, den die Saite angiebt, welche
 bey gleicher Dicke und gleicher Spannung die ganze Länge hat. Auch
 lehrt die Erfahrung, daß die dreymal kürzere Saite die **Oberduodecime**,
 oder **Oberoctav der Quinte** des Grundtons, die fünfmal kürzere Saite
 aber die **Ober-Decimeseptime**, oder die **doppelte Oberoctav der grossen** 40

Terze des Grundtons angebe. Auf einem Instrument, das mit vier gleich langen und gleich starken Saiten bezogen ist, und daher den Nahmen: **Tetrachord** führt, werden alle vier Saiten im Einklang gestimmt. Unter einer jeden liegt ein bewegliches Steg das man verschieben, und dadurch einem Theil der Saite eine beliebige Länge geben kann. Ein zur Seite am Resonanzboden liegender Maasstab bezeichnet die Stelle, wo jedes von den beweglichen Stegen/stehen muß, um die Hälfte der Saite, den dritten, oder auch den fünften Theil ihrer ganzen Länge allein von dem übrigen Theil abzusondern. Alsdenn können diese so verkürzten Seiten mit einer Rabenfeder, wie auf dem Flügel, in Schwingung gebracht werden, und jeder Zuhörer, der auch nur ein sehr mittelmäßig geübtes musikalisches Gehör hat, findet alsdenn den Erfolg so, wie es vorhin ist angezeigt worden.

93. §.

Die Höhe oder Tiefe eines Tons gegen den Grundton beurtheilt man aus der Zahl der Schwingungen, die eine in dem Ton klingende Saite gegen eine Schwingung der Saite macht, die den Grundton angiebt. Kürze halber nenne man jede Saite, die ihre bestimmte Länge hat, so wie der Ton, den sie angiebt, in Vergleichung mit dem Grundton heißt, wenn einerley Dicke, und einerley Spannung der Saite vorausgesetzt wird, bezeichne sie aber mit der Zahl der Schwingungen, die sie gegen eine Schwingung des Grundtons macht, und nenne diese Zahl den numerischen Werth des Tons. In diesem Sinne sind die Zahlen 1, 2, 3, 4, 5, die numerischen Werthe des Grundtons, der Octave, der Oberduodecime, der Doppel-
Octav und der Ober-Decimeseptime. Wird die Länge der Saite, welche den Grundton angiebt, mit der Länge einer andern eben so dicken und eben so starken gespannten Saite dividirt, so findet man den numerischen Werth des Tons den eben diese längere oder kürzere Saite angiebt, wie man es auf dem Tetrachord selbst vor Augen hat. Die Oberduodecime ist die Oberoctav der **Quint**, also muß die Saite, welche die Quint angiebt, nochmahl so lang seyn, als die, welche die Oberduodecime angiebt: demnach ist ihre Länge $\frac{3}{2}$ von der Länge der Saite für den Grundton, und $\frac{3}{2}$ ist der numerische Werth der Quint. Diesen Ton giebt auf dem Tetrachord der längere Theil der Saite an, wovon das bewegliche Steg den dritten Theil für die Duodecime absondert: denn die Länge dieses grössern Theils ist $\frac{2}{3}$ von der Länge der Saite für den Grundton. Die Ober-Decimeseptime ist die doppelte Oberoctav von der grossen Terz: also muß die Saite, welche die grosse Terz angiebt, viermahl länger seyn, folglich ihre Länge $\frac{4}{3}$ von der Länge der Saite für den Grundton ausmachen: mithin ist $\frac{4}{3}$ der numerische Werth für die grosse Terz. Diesen Ton giebt auch wirklich auf dem Tetrachord der längere Theil der Saite an, wovon das

bewegliche Steg den fünften Theil für die Oberdecimeseptime absondert: denn die Länge des grössern Theils beträgt nun $\frac{4}{5}$ von der Länge der Seite, die den Grundton angiebt. Das sind die physischen Gründe von der mathematischen Theorie der Music, von der musicalischen Berechnung der Töne, und der Temperatur der Töne auf so vollstimmigen Instrumenten, wie die Orgel, das Clavier und der Flügel. Die fernern Anwendungen davon gehören für die An/gewandte Mathematik, nicht für die Naturlehre. Man vergleiche indessen meine oben im 85. §. angeführten Anfangsgründe der Naturlehre im XVII. Abschnitt.

94. §.

10

Das Werkzeug des Gehörs, das menschliche Ohr, womit auch das Ohr der Thiere, bey einigen mehr bey andern weniger Aehnlichkeit hat, ist aus vielen zarten Theilen ungemein künstlich und vielfach zusammengesetzt: daher gehört viele Geschicklichkeit des Zergliederers dazu, alle Theile ohne Verletzung von einander zu sondern. Wenn hiernächst auch ¹⁵ der Zeichner alles vor sich hat, so ist es wiederum nicht leicht, die Theile sowohl einzeln, als auch in ihrer Zusammensetzung deutlich und völlig richtig vorzustellen. Der größte Theil des Ohrs, wenn das ganze Gehörwerkzeug dadurch verstanden wird, liegt im **Schläfenknochen**, und um deßwillen unterscheidet man das **äussere vom innern Ohr**, oder nach Herrn ²⁰ **Valsalva** die **äussere, mittlere und innerste** Höhle des Ohrs. Zur äussern Höhle gehört der aus dem Schläfenknochen hervorragende einem jeden sichtbare knorpelichte und elastische mit Häuten überzogene Theil, welchen wir gewöhnlich nur verstehen, wenn wir das Ohr nennen. Die äussere ²⁵ **Fig.** Fläche AB ist mit verschiedenen Hervorragungen und Höhlen versehen, den Schall aufzufangen, und in die **Muschel** zu bringen, von dort aber ³⁰ weiter in den Gehörgang zu leiten. Dieser fängt/auf dem Boden der Muschel und dem knorpelichten Grunde C an, seine Querschnitte sind elliptisch, die Fläche seiner Oefnung beträgt mehrentheils $5\frac{3}{5}$ Quadratlinien, und die ganze äussere Fläche des Ohrs ist 50mahl grösser. Die Länge ³⁵ der Gehörgangsröhre beträgt 9 Linien, ihre Höhe 4 und ihre Breite 3 Linien, sie steigt schlangenartig von D nach F in die Höhe, von da nach E wieder hinab, und wieder hinauf, wo sie sich unter dem Trommelfell GH endiget. Ihr Umfang ist anfangs knorpelicht, da nemlich, wo sie mit der Muschel zusammenhängt, weiter nach dem Trommelfell hin endi- ⁴⁰ get sich dieser Gehörgang selbst im Schläfenknochen, und ihn schließt das Trommelfell G-H in etwas geneigter Lage, so daß es oben einen stumpfen, unten aber einen spitzen Winkel mit der Gehörgangsröhre macht. Das Trommelfell schließt rings herum am Umfange dieses beinernen Endes des Gehörganges an, es ist von aussen ein wenig hohl vertieft, nach innen

etwas erhaben, und die Krümme der Fläche desselben ist mehr conisch als sphärisch. Die Figur des Umfanges ist elliptisch, und der mittlere Durchmesser $3\frac{7}{10}$ Linien.

95. §.

5 Die **mittlere Höhle** des Ohrs ist im innern des Schläfenknochens befindlich und heißt die **Trommelhöhle**, auch wohl die **Pauckenhöhle**. Sie ist von irregulärer Figur, einem elliptischen Körper ähnlich im mittlern Durchmesser von 4/Linien. In derselben hat eine kleine aus den zartesten 113 Knöchelchen zusammengesetzte Maschine ihre Stelle, welche in der 12ten 10 Figur besonders und mehrerer Deutlichkeit wegen vergrößert gezeichnet ist. Sie bestehet aus drey kleinen Knochen, dem **Hammer G K**, dem **Amboss G L**, und **Stegreif L M N**, wozu noch das vierte ganz ungemein kleine linsenförmige Beinchen bey L kommt, da wo der lange Schenkel G L des Ambosses mit dem Stegreif verbunden ist, welches von einigen Zergliedern 15 nur als ein Fortsatz angesehen, und nicht als ein eigenes Knöchelchen gezählt wird. Der Hammer G K, und der lange Schenkel G L des Ambosses hängen bey G wie die Arme eines Winkelhebels unter sich feste zusammen, sind aber beyde zugleich um G beweglich. Dagegen hängt der Stegreif zwar bey L mit dem äussersten Ende vom langen Schenkel des Ambosses, 20 aber vermittelt des linsenförmigen Beinchens so zusammen, daß jeder Theil auch für sich allein um L beweglich ist. In dieser Trommelhöhle befindet sich Luft mit der äussern atmosphärischen von gleicher Federkraft, obgleich diese Höhle vermittelt des Gehörganges, der mit dem Trommelfell dicht verschlossen ist, in keiner Verbindung mit der äussern Luft 25 stehet. Es läuft aber aus der Trommelhöhle, die **Eustachische Röhre H Y** nach der innern Höhle des Mundes zu, und vermittelt dieser Röhre stehet die Luft in der Trommelhöhle mit der Luft im Munde in Verbindung.

/ 96. §.

114

30 Die **innerste Höhle** des Ohrs heißt das **Labyrinth**, sie ist oberhalb der Trommelhöhle, jedoch zugleich etwas nach hinten, in der härtesten Masse des Schläfenknochens befindlich, und von einer ganz eigenen sehr zusammengesetzten Figur. Die 11te Zeichnung stellet das Labyrinth 11 Fig. wiederum vergrößert, und in umgekehrter Lage so vor, daß man die 35 untere Seite siehet. Es bestehet 1) aus der Schnecke O nach innen, 2) aus dreyen halbeirkelförmigen Röhren, P, Q, R, und 3) dem mittlern Raum S zwischen jenen beyden Theilen, welcher **der Vorhof** heisset. Dieser hat eine ovale Oefnung T unter dem Nahmen des **ovalen Fensters**, und vermittelt dieser Oefnung hängt der Vorhof mit der Trommelhöhle zu-

sammen, worin sich die im vorigen § beschriebene kleine Knochenmaschine befindet, deren ganze Anordnung nun allererst vollständig übersehen werden kann. Der ganze Arm GK des Hammers von I bis K (10. Fig.) ist mit dem Trommelfell feste zusammen gewachsen, und die Spitze K der Handhabe des Hammers liegt an der Spitze in der Mitte des conischen Trommelfelles. Bey G hängt der aus dem Hammer und Amboß zusammengesetzte Winkelhebel durch zwey kleine häutige Bänder an der obersten Wand der Trommelhöhle. Die Lage des mit dem linsenförmigen Beinchen am Ende vom längern Schenkel des Ambosses zusammenhängenden Stegreifes LMN ist so, daß seine Schenkel gegen 10 den Horizont/unter einem halben rechten Winkel geneigt sind. Die Grundfläche MN desselben schließt an das ovale Fenster genau an, und hängt vermittelst eines dünnen umher befindlichen Häutchens mit dem Umfange des ovalen Fensters so zusammen, daß dieser Stegreif noch ein wenig beweglich bleibt. Der Zusammenhang ist jedoch an der Stelle M 15 fester, so nemlich, daß die Grundfläche des Stegreifs um M als den Ruhepunkt eines Hebels beweglich bleibt, und die gegenüber befindliche Stelle einen kleinen Kreisbogen um M als um einen Mittelpunkt beschreiben kann.

97. §.

20

Zwey von den dreyen zum Labyrinth gehörigen halbeirkelförmigen Röhren haben den gemeinschaftlichen Schenkel TP, und alle zusammen endigen sich daher nur in fünf Oefnungen am Vorhofe. Sie sind von verschiedener Grösse, und werden daher am besten durch den Nahmen des **grössern, kleinern und kleinsten** halbeirkelförmigen Canals unterschieden. 25 Die nach innen mit dem Vorhofe verbundene **Schnecke** ist wiederum in der 10ten Figur besonders und vergrößert abgebildet. Es ist ein schneckenförmiger Canal im Schläfenknochen, der um einen Kegel gewunden ist, und drittheilb Wendungen um denselben macht, welche von der Grundlinie VX nach der Spitze W laufen. Die Höhle dieser Schnecke wird durch 30 eine dünne **Spiral Scheidewand** abcd ef in zweene Räume abgesondert, und diese/in der 14ten Figur besonders vorgestellte Scheidewand besteht aus einer Masse, die nicht durchgängig gleichartig, sondern zum Theil fester und einer knorpelichen Masse ähnlich ist, zum Theil aber zärter, wie ein durchsichtiges Häutchen. Die beyden Canäle, worin der Haupt- 35 canal der Schnecke von der Scheidewand vertheilt wird, heissen die **Scalen** der Schnecke. Eine dieser Scalen endiget sich mit ihrer Oefnung im Vorhofe seitwärts des ovalen Fensters, und heißt **die Scale des Vorhofes**: die andre Scale steht mit der Trommelhöhle in Verbindung, sie endiget sich daselbst in ein rundes Loch unter dem Nahmen des **runden** 40 **Fensters** nahe bey dem ovalen Fenster, und jenes runde Fenster ist mit einem dünnen Häutchen geschlossen.

98. §.

Der Gehörnerv ist zwiefach abgetheilt, theils hart, theils weich, und hat im Schläfenknochen seinen eigenen zwiefach abgetheilten Canal. Die eine Abtheilung ist dem härtern und weichern Theil des Gehörnervens gemeinschaftlich, die besondere Abtheilung aber enthält allein den härtern Theil desselben. Man muß also jenen, als den **gemeinschaftlichen Gehörnervencanal** AB, von diesem, als den besondern Gehörnervencanal DE 13 Fig. unterscheiden. Der letztere DE dem härtern Gehörnerv eine eigene heißt auch der **Fallopische Aquäduct**. Aus dem gemeinschaftlichen Canal tritt 10 der härtere Gehörnerv bey F/ab in den besondern Canal, welcher nach 117 D zu mit der Höhle der Hirnschale in Verbindung ist, nach E zu aber aus dem Schläfenknochen heraustritt. Nach D zu vertheilt sich dieser härtere Gehörnerv mit vielen Zweigen im Gehirn, nach C zu läuft unter mehrern andern ein zarter Ast von ihm durch die Trommelhöhle unter dem Nah- 15 men der Chorde dieser Höhle, und indem er nach E zu aus dem Schläfenknochen heraustritt, vertheilt er sich auch äusserlich in den Schläfen in sehr viele Aeste, die sich über der einen ganzen Hälfte des Gesichts erstrecken. Ferner bey B, wo sich der gemeinschaftliche Gehörnervencanal endiget, vertheilt sich der **weichere Nerve** in zwey Aeste. Einer davon tritt 20 durch die auf den Mittelpunct der Schnecke zu laufende Krümme mit der Schnecke in Verbindung, der andre vertheilt sich in fünf Aeste, und erstreckt sich durch eben so viele auf den Vorhof zu laufende Krümmen bis zum Vorhof. In die Höhle desselben treten die erwehnten fünf Aeste durch eben so viele kleine Oefnungen hinein, woselbst sie sich in einem 25 der zärtsten Häutchen vereinigen, welches sich auch durch die halbcirkelförmigen Canäle in dreyen Häutchen mit ihnen von einerley Figur ausbreitet, die Valsalva **schallende Zonen** nennt. Der andre Theil des Nerven, welcher auf den Mittelpunct der Schnecke zuläuft, tritt daselbst in die zartesten Fäden vertheilt durch einige ungemein kleine Oefnungen in die 30 Schnecke hinein. Hieselbst vertheilt sich dieser Theil des Nerven in/dem 118 häutigen Theil der Spiralscheidewand der Schnecke, den Valsalva die **Zone der Schnecke** nennt.

99. §.

Das Labyrinth scheint wohl das eigentliche Werkzeug des Gehörs zu 35 seyn, und die übrigen Gehörwerkzeuge scheinen die Bestimmung zu haben, daß Schall und Klang vermittelt derselben bis ins Labyrinth fortgepflanzt werden. Der in der Luft erregte Schall geht in die Muschel, von dieser durch den Gehörgang bis ans Trommelfell, und setzt dasselbe in eine zitternde Bewegung. Weil nun die Luft in der Trommelhöhle von 40 dem zitternden Trommelfell ebenfalls erschüttert wird, und diese so zitternde Luft das Häutchen des runden Fensters berührt; so wird dem-

selben die Erschütterung mitgetheilt. Wofern also die Höhle des Labyrinths ebenfalls mit Luft angefüllt ist; so wird diese zugleich mit erschüttert, sie wirkt alsdenn auf den Gehörnerven, und hiemit ist die Empfindung des Schalles unmittelbar verbunden. Um der Sache noch etwas näher zu kommen, und es noch mehr begreiflich zu machen, wie die Verschiedenheit der Töne empfunden werde, hat man sich davon folgende Vorstellung gemacht. Die Empfindung werde deutlicher, wenn der zum Hammer gehörige Muskel das Trommelfell spanne, daß es harmonisch beben müsse: alsdenn werde auch vermittelt des Muskels am 119 Stegreife das Häutchen am Ovalfenster ge/spannt, damit auch dieses mit 10 dem Stegreif stärker bebe, und die Luft im ganzen Labyrinth erschüttere. Dabey stellt man sich die Fasern vom häutigen Theil der Spiralscheidewand in der Schnecke, welche von der Mitte gegen den Umfang laufen, gleichsam als sovieler gespannte Saiten von verschiedener Länge vor, und nimmt an, daß einige durch jeden Klang harmonisch mit erschüttert, 15 diese Erschütterungen aber vermittelt des Gehörnerven bis zum Gehirn fortgepflanzt werden. M. s. Musschenbroeck Introd. in Phil. Nat. Tom. II. Cap. 40. §. 2280, 2281, pag. 936, 937.

100. §.

Die von der äussern Luft dem Trommelfell mitgetheilten Erschütterungen könnten sich aber auch wohl vermittelt der Gehörknöchelchen bis ins Labyrinth auf eine Art fortpflanzen, die dem künstlichen Bau dieser kleinen Knochenmaschine noch mehr angemessen zu seyn scheint. Das zitternde Trommelfell erschüttert zugleich die damit fest verwachsene Handhebe IK des Hammers, und vermittelt desselben den als 25 zweyten Hebelsarm damit verbundenen längern Arm GL des Ambosses: mithin wird nothwendig zugleich der Stegreif LMN erschüttert, und zwar so, daß er sich um M gleichsam als um ein Charnier schnell hin und wieder schwingt. Wäre nun das Labyrinth voll Luft, so würde diese eben- 120 falls erschüttert werden, und das würde den Schall vermittelst der Nerven 30 bis zum Gehirn bringen. Die Herrn **Valsalva**, **Vieussens**, **Cassebohm** und **Morgagni** aber haben schon Feuchtigkeiten im Labyrinth des Ohrs wahrgenommen, und Herr **Dominicus Cotunni** fand das Labyrinth ganz voll Wasser. Seine hieher gehörige Schrift hat den Titel: *Dissertatio de aquaeductibus auris humanae internae*, Napoli 1760, in 4; eine andre 35 Auflage ist 1774 in Wien in 8. gedruckt. Noch mehr Bestätigung hat die Sache durch viele Beobachtungen unsers hiesigen Herrn Professor Meckels erhalten, welche er in seiner *Dissertatione Anatomico-physiologica de labyrinthi auris contentis*, Argentor. 1777 umständlich erzählt. Diesernach muß entweder das Wasser wie die Luft elastisch seyn, und 40 sich auch nur um etwas ganz ungemein wenig zusammen drücken lassen,

damit es die empfangenen Erschütterungen bis zum Gehirn fortpflanzen könne; oder es muß in dem Augenblick der Zusammenpressung irgend-
 wohin ausweichen können. Vermöge der **Abichschen und Zimmermann-**
schen Versuche, welche die Elasticität des Wassers beweisen (19. §.),
 5 kann man sich gar wohl die Sache auf die erste Art vorstellen: indessen
 sind auch zwey zarte mit dem Labyrinth zusammenhängende Räumchen
 vorhanden, in welche das Wasser zum Theil ausweichen kann. M. s.
 davon H. **Meckels** schon angeführte Dissertation De Labyrinthi auris
 contentis §. XXV. sqq. pag. 42. sqq. Unter andern verdienen auch die
 10 Gedanken des Herrn **Wünsch**/in der Dissert. de auris humanae proprie- 121
 tatibus Lips. 1777. alle Aufmerksamkeit: er glaubt, die ganze sehr zarte
 und elastische Masse des Labyrinths werde erschüttert, und auf solche
 Art der Schall mittelst des Nerven weiter ins Gehirn gebracht.

Der VIII. Abschnitt

15 Erfahrungssätze davon, wie sich das
 Licht auszubreiten, und wie es die Far-
 ben darzustellen scheint.

101. §.

Wenn wir es zu sehen glauben, daß eine Sache diese oder jene Gestalt
 20 habe, daß die eine Sache uns nahe, eine andre weiter von uns entfernt
 sey; so mischt sich in die Empfindung allemahl eine Vorstellung, die wir
 nur durchs Gefühl haben erlangen können. Es ist uns von Jugend auf
 gleichsam natürlich gewesen, in allen solchen Fällen, wo das Gesicht allein
 uns von der Beschaffenheit einer Sache nicht völlig unterrichten würde,
 25 das Gefühl zu Hülfe zu nehmen. Wir haben beyde Sinne beständig zu-
 gleich gebraucht: wenn nun ein Körper einen dieser beyden Sinne allein
 rührt, so verbindet unsre Einbildungskraft zugleich mit jener/Empfindung 122
 eben die Vorstellung davon, die wir sonst durch den andern Sinn be-
 kommen haben. Herr **Cheselden** hat in den Philosophical Transactions
 30 Num. 402. eine merkwürdige Nachricht von einem jungen Menschen ge-
 geben, dem im 13ten Jahr seines Alters der Staar an den Augen ist
 gestochen worden, wovon man auch im 55sten Stück des **Schwätzers** eine
 Nachricht findet. Herr **Robert Smith** hat in seinem Lehrbegriff der Optik
 Herrn **Cheseldens** eigene Erzählung mitgetheilt, und man findet die dahin
 35 gehörige Stelle im 133. §. auf der 40. S. der **Kästnerischen** Uebersetzung.

Als dieser vom Staar befreiete junge Mensch zuerst sahe, wuste er so wenig von Entfernungen zu urtheilen, daß er sich einbildete, alle Sachen die er sähe, berührten seine Augen, wie das was er fühlte seine Hand. Er kannte von keiner Sache die Gestalt, er unterschied auch keine Sache von der andern, sie mochte eine noch so verschiedene Gestalt und Grösse 5 haben, und wenn man ihm sagte, was das für Sachen wären, die er zuvor durchs Gefühl gekannt hatte, so betrachtete er sie aufmerksam, um sie wieder zu kennen. Man glaubte, er verstünde sogleich, was die Gemähldes vorstellten, die man ihm zeigte, aber man fand, daß man sich geirret hatte, denn etwa zween Monathe, nachdem ihm der Staar war gestochen wor- 10 123 den, machte er plötzlich die Entdeckung, daß sie Körper, Erhöhungen und Vertiefungen vorstellten. Er hatte sie bis dahin nur als buntschickigte Flächen angesehen, und war nicht wenig erstaunt, daß sich die Gemähldes nicht anfühlten, wie sie aussahen, und daß die Theile, welche durch ihr Licht und Schatten rauch und uneben aussahen, sich glatt, wie die übrigen 15 anfühlten. Er fragte, welcher von seinen Sinnen der Betrüger wäre, das Gesicht, oder das Gefühl. In einem Aufsatz, den Herr **Cheselden** selbst hat drucken lassen, versichert derselbe, er habe verschiedenen andern zum Gesicht verholfen, die sich nie erinnert, daß sie je gesehen hätten, und sie hätten alle die Art, wie sie sehen lernten, eben so wie dieser junge 20 Mensch, ob wohl nicht immer so sehr umständlich berichtet.

102. §.

Was es nun auch mit dem zarten Stoff, den wir **Licht** nennen, (15 §.) und welcher unser Auge rühren muß, wenn wir sehen, für eine Bewandniß haben mag, so kommt uns doch die Sache so vor, als wenn dieses Licht 25 aus jedem Punct eines leuchtenden oder auch anderswoher erleuchteten Körpers nach allen Seiten in graden Linien ausflöße, die wir **Lichtstrahlen** nennen. Ferner scheint es, als wenn von jeder Stelle einer glänzenden polirten Spiegelfläche das in grader Linie auffallende Licht unter eben dem Winkel in grader Linie wieder zurückstrahle, unter welchem es 30 124 auffiel, von jeder Stelle einer unpolirten Fläche aber nach allen Seiten umher wieder zerstreuet werde, eben so, als wenn diese Stelle nun selbst ein leuchtender Punct wäre. So strahlt allemahl auch ein Theil des Lichts von solchen Massen zurück, die wir **durchsichtige** nennen, (17. §.) der übrige Theil des in grader Linie auf Glas, Wasser, und jede andre durch- 35 sichtige Masse fallenden Lichts verläßt an der Stelle, wo es auffällt, die vorige Richtung, und nimmt darin zwar wieder einen gradlinichten Weg, der aber mit dem vorigen einen Winkel macht, nicht anders als wenn der Strahl an der Stelle, wo er auffällt, **gebrochen** würde. So lange der Strahl in einer durchsichtigen Masse bleibt, welche durchgängig einerley Dich- 40 tigkeit hat, so lange bleibt er in grader Linie; wo aber die Masse an eine

andre gränzt, die mehr oder weniger Dichtigkeit, als die vorige hat, dasselbst wird er gebrochen: nur in dem einzigen Fall, wenn die Richtung des Strahls auf der brechenden Fläche senkrecht ist, bleibt die Richtung des Strahls unverändert. Wenn also die Dichtigkeit der Masse, die das
 5 Licht durchdringt, durchaus veränderlich ist, so krümmt sich der Lichtstrahl, welches der Fall ist, wenn das Licht von der Sonne und den übrigen Sternen durch die Atmosphäre auf die Erde fällt.

103. §.

Mit dieser Brechung des Lichts ist noch ein Erfolg verbunden, der zwar
 10 lange bekannt/gewesen, aber allererst vom Herrn **Newton** mit so vieler 125 Aufmerksamkeit erwogen worden ist, daß er daraus sehr wichtige Entdeckungen für die Naturlehre und Angewandte Mathematik hat herleiten können. Licht, das im Glase oder im Wasser gebrochen ist, erscheint gefärbt. **Grimaldi**, ein in optischen Versuchen geschäftiger und glück-
 15 licher Naturforscher, ließ im finstern Zimmer einen Strahl vom Sonnenlicht durch ein mit Wasser gefülltes Glas, auch hernach durch ein dreyseitiges gläsernes Prisma gehen, und beobachtete auf die Art schon die alsdenn sich darstellenden Regenbogenfarben. Man kann das Prisma, womit der Sonnenstrahl aufgefangen wird, in die Lage bringen, daß die
 20 Axe desselben horizontal, und zugleich auf dem Sonnenstrahl senkrecht ist; man kann es ferner so lange um seine Axe drehen, bis das durchgehende Licht auf eine gegenüber stehende Wand oder weisse Tafel fällt: alsdenn nimmt das Licht darauf von unten nach oben einen läng-
 lichen Raum ein, worin sich die Regenbogenfarben in folgender Ordnung
 25 zeigen: **roth, dunkelgelb, hellgelb, grün, hellblau, dunkelblau, violet.**

104. §.

Dieser Erfolg läßt vermuthen, das Sonnenlicht bestehe aus einer Vermischung verschiedener in Absicht auf die Brechbarkeit ungleichartiger Strahlen, von welchen bey einerley Neigungswinkel einige mehr als andre
 30 gebrochen/werden. Das Licht, dessen Strahlen alle gleich viel gebrochen 126 werden, kann **einfaches, gleichartiges** Licht heißen; mehr brechbare Strahlen, die für sich gleich brechbar sind, gehören zu einer eigenen Art Licht, und weniger brechbare, die aber unter sich gleich brechbar sind, zu einer andern Art des Lichts. Die Farben des einfachen Lichts können
 35 **einfache, gleichartige Farben**, die übrigen aber **ungleichartige** heißen. Man kann **rothes, gelbes, grünes, blaues, violettes** Licht, wenigstens aus dem Grunde unterscheiden, weil es den Sachen, die es erleuchtet, diese Farbe zu geben scheint. Einfaches Licht, das man mit einem Prisma für sich allein auffängt, wird zwar wieder gebrochen, aber nicht von neuem in
 40 Farben zertheilt: also hat man Grund, es für einfach zu halten.

105. §.

Eben diese Versuche leiten ferner auf die Schlußfolge, daß nur eine Farbe in der Welt seyn würde, wenn das Sonnenlicht nur aus einerley Art Strahlen bestünde, und daß die Verschiedenheit der Farben, welche die Körper in der Natur unsern Augen darstellen, daher rühre, weil jeder Körper, der seine eigene Farbe hat, nur diejenige Art des darauf fallenden Lichts, welches von eben der Farbe ist, vornemlich nach allen Seiten zurück strahlet: das übrige Licht dringt zum Theil in die Masse des Körpers hinein, oder wird sonst zerstreuet. Wenn ein Körper mehr/als eine Art des auf ihn fallenden Lichts nach allen Seiten wieder umher strahlet, so entstehen die **vermischten** oder **zusammengesetzten** Farben nach dem verschiedenen Verhältnisse der Menge des von jeder einfachen Art wieder zurück und umher strahlenden Lichts. Die **weisse** Farbe ist eine Vermischung aller Grundfarben im gehörigen Verhältniß, weil das aus allen Orten vermischte Sonnenlicht die weisse Farbe hat. Leuchtende Körper zeigen also ebenfalls eine gewisse Farbe, wenn sie nur eine Art von Licht allein, wenigstens nicht alle Arten in eben dem Verhältniß ausstrahlen, nach welchem sie im Sonnenlicht vermisch sind, in welchem Fall sie wie die Sonne weiß glänzend erscheinen würden.

106. §.

20

Ein Lichtstrahl, der in der Nähe eines festen Körpers an demselben so nahe als möglich, ohne ihn zu berühren, vorbeifährt, wird ebenfalls von seinem gradlinichten Wege etwas abgelenkt, und leidet eine Art von unvollkommener Brechung oder Zurückwerfung. Man nennt diesen Erfolg die **Beugung** des Lichts mit **Newton**, der auch hierüber merkwürdige Versuche angestellt hat, nachdem **Grimaldi** die Sache selbst schon entdeckt, und in der Schrift: *De lumine, coloribus et iride* 1666 bekannt gemacht hatte. Im Jahr 1672 legte auch **Dr. Hooke** der Königlichen Gesellschaft seine Beobachtungen darüber vor: neuere hieher gehörige Versuche haben die /Herrn **Maraldi** und **du Tour** angestellt, welche Herr **Priestley** in seiner **Geschichte der Optik im VI. Abschn. der VI. Periode** erzählt. Auch sind des Herrn de l'Isle Versuche merkwürdig, die er in seinen *Memoires pour servir à l'histoire et au progres de l'Astronomie* Petersb. 1738, pag. 205 sqq. beschreibt. Im Jahr 1779 hat die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen dem Herrn **Johann Nepomuck Fischer**, adj. Astronom und Professor der Mathematik zu Ingolstadt, über die Frage den Preis zuerkannt: **die Gesetze anzugeben, nach denen sich die Beugung des Lichts, das bey festen Körpern vorbeigeht, und die dabey entstehenden farbichten Streifen richten.** (Gött. Anzeigen von gelehrten Sachen 156 St. 1779.)

40

107. §.

Die Zurückwerfung, Brechung und Beugung des Lichts scheinen eine gemeinschaftliche Ursache zu haben, die sich unter verschiedenen Umständen auf verschiedene Art äußert. **H. Newton** hat gewiesen, daß die Zurückwerfung und Brechung von zurückstossenden und anziehenden Kräften verursacht werden könnte, welche den Körpern vielleicht eigen sind, und sich bis auf eine gewisse Weite jenseits ihrer Oberflächen äußern. Wer ihm in seinen tiefsinnigen mathematischen Untersuchungen darüber folgen kann, der findet sie in den *Principiis Phil. Nat. Mathem. Lib. I.* 10 / *Prop. 94–96*, auch *Lib. II. Prop. 41. 42. 50. Schol.* Von andern Erklärungsarten findet man bey **H. Priestley** *Nachrichta. a.O. 5. Per. 8. Absch. I. Cap. 238 u. f. S.* der deutschen Uebersetzung, woselbst auch **H. Klügel** in den Anmerkungen noch einige Nachrichten und Erläuterungen giebt. Vielleicht aber ist es noch viel zu früh nach einer physikalischen Ursache dieser Erfolge zu fragen, da die Natur des Lichts selbst noch so gänzlich unbekannt ist. Glücklicherweise kann der Mathematiker bey seinen Rechnungen und Ausmessungen sich bey dem bisher erzählten beruhigen: was der Naturforscher zu wissen wünschen muß, das dürfte schwerlich mehr Aufklärung erlangen, wenn man es nicht auf einem ganz andern Wege sucht.

Huygens hat schon in seinem *Tractatu de lumine (Opera Reliqua Vol. I. pag. I. sqq.)* die Vorstellung angenommen, daß das Licht kein wirklicher Ausfluß aus den leuchtenden Körpern sey, sondern vielmehr in sehr schnellen Schwingungen seiner ungemein zarten höchst elastischen flüssigen Masse bestehe, die **Aether** heissen soll, und Herr **Leonh. Euler** hat in seinen *Opusculis varii argumenti. Berol. 1746, pag. 169. sqq.* sich alle Mühe gegeben, nicht allein die gradlinichte Ausbreitung des Lichts nach allen Seiten, sondern auch die Erscheinungen der Zurückwerfung und Brechung, so wie die Erscheinung der Farben, dieser Vorstellung gemäß zu erklären. Für einen solchen Leser, der in der höhern Mathematik geübt ist, sind diese Untersuchungen, in wie weit die dabey angebrachten Kunstgriffe der höhern mathematischen Analysis von Herrn Eulers Grösse als Mathematiker zeugen, ungemein lehrreich: der Physiker möchte aber wohl nicht viele Befriedigung finden. Der Aether ist kein Stoff, von dessen Daseyn man so wie von dem Daseyn anderer Stoffe in der Natur überzeugt ist.

108. §.

Wäre indessen die Lichtmasse ein zarter elastischer Stoff und die Ausbreitung des Lichts der Fortpflanzung des Schalles ähnlich: so würde es auf die Vermuthung leiten, daß das Licht eben so, wie der Schall Zeit brauchen müsse, von einem Orte zum andern zu kommen. Auf der Erde

aber hat man darüber keine Beobachtungen anstellen können, und man würde noch nicht mit Sicherheit wissen, ob die Fortpflanzung des Lichts plötzlich ohne allen Zeitverlust, oder allmählich in einer gewissen Zeit erfolge, wenn nicht die Astronomen durch die fleißigsten und schärfsten Beobachtungen der Fixsterne und der Jupitermonde wären in den Stand 5 gesetzt worden, daraus den Schluß zu ziehen, daß das Licht in einer Zeit von 8 Minuten einen Weg zurück lege, der so groß ist, als die Entfernung der Sonne von der Erde. Diese Entfernung beträgt sehr nahe 24000 halbe
 131 Erddurchmesser, wovon jeder/860 geographische Meilen groß ist, die Meile zu 23629 Rheinl. oder 22111 Pariser Fuß gerechnet. Weil nun die Geschwindigkeit des Schalles in einer Secunde 1038 bis 1040 Pariser Fusse beträgt; (87. §.) so findet man nach angestellter Rechnung, daß die Geschwindigkeit des Lichts fast 1000000mahl größer sey, als die Geschwindigkeit des Schalles.

109. §.

15

Der Gebrauch der Brenngläser und Brennspiegel, die auch von ihrer Figur **Hohlspiegel** heissen; ist im gemeinen Leben ziemlich bekannt. Was man den **Brennraum** des Glases oder des Spiegels nennet, ist eigentlich ein Bild von der Sonne, welches das im Glase gebrochene, oder von dem Spiegel zurückgeworfene Licht auf der Fläche des Körpers zuwege 20 bringt, der diesem Sonnenlichte in der gehörigen Entfernung vom Glase oder dem Spiegel ausgesetzt wird. Die Erhitzung rührt daher, weil das Sonnenlicht, welches über der Fläche des Glases oder des Spiegels ausgebreitet war, in einen viel kleinern Raum zusammengebracht wird. Dergleichen Gläser und Spiegel bringen auch Bilder andrer Sachen hervor, 25 die darauf Licht werfen können, wenn man das durchfallende oder zurückstrahlende Licht mit einer weissen Fläche in der gehörigen Entfernung auffängt, und nur verhütet, daß auf eben den Raum, der das Bild dar-
 132 stellen soll, entweder gar kein, oder doch nur wenig fremdes/Licht fallen kann. Am besten zeigen sich diese Bilder im finstern Zimmer, wenn ein 30 solches Glas, welches von seiner Figur den Nahmen einer **Glaslinse** führt, in einer Oefnung im Fensterladen eingesetzt ist, womit man sonst das übrige Tageslicht vom Zimmer abhält.

Bey der optischen Cammer, welche seit kurzem unter dem Nahmen der **hellen Kammer** bekannt geworden ist, und vom Herrn **Reinthal** 35 in Leipzig in grosser Vollkommenheit verfertigt wird, hat man den Vortheil, daß man die Bilder auch im hellen Zimmer, entweder auf einer ebenen mattgeschliffenen Glastafel, oder frey als in der Luft schwebend, sehr schön darstellen kann. Die mathematische Theorie davon wird in den optischen Wissenschaften vorgetragen, und solche Freunde der Natur- 40 lehre, welche in der Mathematik geübt genug sind, finden alles hieher

gehörige im dritten Theil meiner **Anfangsgründe der mathematischen Wissenschaften**. Ueberhaupt liegt der Grund der Erscheinung darin, weil das Licht, welches von jedem Punct des Objects sonst nach allen Seiten umher strahlet, zum Theil vom Glase oder Spiegel aufgefangen, bey der
 5 Brechung oder Zurückwerfung aber in eine solche Lage gebracht wird, daß es wenigstens sehr nahe in einerley Punct wieder zusammenläuft. Ein jeder von diesen Vereinigungspuncten des im Glase gebrochenen, oder vom Spiegel zurückstrahlenden Lichts ist ein Bild des Puncts/von welchem
 10 das Licht auf das Glas oder den Spiegel fällt, diese Vereinigungspuncte liegen auf der Fläche, womit man sie auffängt, in eben der Lage gegeneinander, wie die Puncte des Gegenstandes, den sie abbilden: daher kommt es, daß das Ganze ein dem Gegenstande ähnliches Bild darstellt, nur hat das Bild gewöhnlich eine umgekehrte Stellung, die man
 15 mit Hülfe andrer auch ebener Spiegel, und andrer Linsengläser, wieder verändern kann.

110. §.

Soviel muß man von der Wirkung des in Linsengläsern gebrochenen Lichts wissen, um davon einige Kenntniß zu erlangen, was es mit dem
 20 Bau des Auges für eine Bewandniß hat, und was darin vorgeht, wenn wir sehen. Die Gestalt des ganzen Augapfels OSMT kommt der Kugel- 15 Fig. gestalt sehr nahe, und in der Höhlung, wo er unter der Stirn seine Stelle hat, ist derselbe nach allen Seiten beweglich. Er ist mit dreyen Häuten umgeben, die gleichsam sein Gehäuse ausmachen. Die äusserste dieser
 25 Häute umgiebt den ganzen Augapfel, sie ist hart und elastisch, und heißt **die harte Haut**: je näher sie dem Vordertheil des Auges kommt, desto dünner und beugsamer wird sie, ihr vorderer Theil EOF ist durchsichtig, und heißt deßwegen **die Hornhaut**. Eben diese Hornhaut ist etwas mehr erhaben, als das Auge an dieser Stelle seyn würde, wenn es eine völlige
 30 Kugel wäre. Hinten im Augapfel/der Hornhaut gegenüber ist in der 134 harten Haut eine kleine Oefnung MN, und daselbst hängt der Gesichtsnerv mit den beyden innern Häuten des Auges zusammen.

Diese innern Häute sind sehr weich und zart, diejenige, welche zunächst an der harten Haut anliegt, heißt die **Aderhaut**, auch die garn-
 35 förmige oder **färbige Haut**, sie schließt allenthalben an der innern Fläche der harten Haut an, so lange diese den Nahmen führt, bis gegen E und F zu: wo diese aber anfängt, die Hornhaut zu heissen, daselbst verläßt jene den Umfang des Augapfels, wendet sich gegen B und D zu nach dem Innern des Auges, und wird daselbst zu einer ringförmigen Ein-
 40 fassung einer linsenförmigen durchsichtigen Masse ABCD, die beydes von ihrer Durchsichtigkeit und ihrer Figur den Nahmen der **Krystalllinse** erhalten hat. Diese Masse ist mehr weich als hart, einer Gallerte,

oder dem Weissen eines hart gesottenen Eyes ähnlich. Sie bricht das Licht etwas stärker als Glas, und hat übrighens wegen ihrer Gestalt in Absicht auf die Strahlenbrechung eben die Wirkung wie eine Glaslinse. Ihre ringförmige Einfassung KDBL heißt das corpus ciliare, orbiculus ciliaris, ligamentum ciliare, und dies Ligament hängt mit einer aus der 5 zärtesten sehr durchsichtigen Haut bestehenden Capsel zusammen, welche die Zergliederer aranea nennen, weil sie so fein ist, als ein Spinnengewebe.

135 In dieser Haut liegt / nach des **H. Petit** Meinung die Linse ganz frey, ohne daß sie mit ihr mittelst zarter Gefäßchen zusammen gewachsen wäre, wiewohl **H. Albin** das Gegentheil gefunden hat. Die innerste Haut 10 im Auge, die **Netzhaut**, schließt an die innere Fläche der Aderhaut allenthalben an, und ist wie diese sehr zart. Sie fängt beym Gesichtsnerven an, und ist vielleicht selbst ein Theil des Gesichtsnerven, der bey **M** anfängt, sich nach allen Seiten an der innern Fläche des Auges unter dem Nahmen der Netzhaut bis dahin auszubreiten, wo die Krystalllinse in 15 ihrer Einfassung hängt.

111. §.

Der innere Raum des Augapfels wird also durch die Linse mit ihrer ringförmigen Einfassung in zwey Stücke von ungleicher Grösse getheilt, wovon das kleinere vor der Linse zwischen ihr und der Hornhaut, das 20 grössere aber zwischen der Linse mit ihrer Einfassung, und der harten Haut eingeschlossen ist. Der kleinere Raum DEOFB zwischen der Linse und der Hornhaut ist mit der so genannten **wässerigen Feuchtigkeit** angefüllet, die deßwegen so heißt, weil sie das Licht eben so, wie gemeines Wasser bricht: sie ist sehr durchsichtig, von Geschmack ein wenig salzig, 25 und hat keinen Geruch. Der Raum hinter der Linse KSMTL ist gleichfalls mit einer sehr durchsichtigen Feuchtigkeit angefüllet, die in einem eigenen Häutchen eingeschlossen, und mit sehr vielen zarten Gefäßchen

136 durchwebt ist, die sie einem Gal/lert ähnlich machen. Sie heißt die **glasartige Feuchtigkeit**, obgleich die flüssige Masse selbst, welche die zarten 30 Gefäßchen anfüllet, der wässerigen Feuchtigkeit in allem ähnlich ist, auch die Lichtstrahlen eben so, wie gemeines Wasser bricht. Der Raum vor der Linse, welchen die wässerige Feuchtigkeit ausfüllet, wird durch die **Traubenhaut**, welche auch der **Regenbogen** heißt, in zwey so genannte **Kammern** getheilt; diese Haut ist vor der Linse zwischen derselben und 35 der Hornhaut so ausgespannt, daß die Hornhaut an der einen Seite, die harte Haut an der andern Seite liegt. Zwischen der Hornhaut, und dem Regenbogen liegt die **vordere**, zwischen diesem und der Krystalllinse mit ihrer Einfassung die **hintere** Kammer. Der Regenbogen ist für sich nicht durchsichtig, hat aber in der Mitte eine kreisrunde Oefnung, die der 40 **Stern** im Auge heißt, und die bewundernswürdige Eigenschaft hat, daß

er sich enger zusammenzieht, wenn starkes Licht ins Auge fällt, und bey schwachen einfallenden Licht grösser wird, ohne seine kreisförmige Gestalt zu ändern. Wegen der Durchsichtigkeit der Hornhaut, und der darunter befindlichen wässerigen Feuchtigkeit ist der Regenbogen von aussen sichtbar, und giebt wegen seiner mannigfaltigen Farben dem Auge seine äussere Schönheit.

112. §.

Das Licht, welches durch den Stern auf die Krystalllinse fällt, wird eben so, wie in einer Glaslinse gebrochen: alles Licht, was aus einerley 137
 10 Punkte, wie P, Q, oder R der gesehenen Sache durch den Stern ins Auge kommt, wird hinter der Linse in einerley Punct p, q oder r wieder vereinigt. Einige Brechung leidet es schon bey O wenn es durch die Hornhaut in die wässerige Feuchtigkeit dringet, und in der Vorderfläche der Krystalllinse erfolgt die zweyte Brechung. Beyde Brechungen zusammen
 15 bringen die Strahlen in die Lage, in welche sie auch gekommen wären, wenn sie aus der Luft unmittelbar auf die Vorderfläche der Linse gefallen wären. Die dritte Brechung in der hintern Fläche der Linse ist zwar nicht völlig so stark, als sie seyn würde, wenn der Strahl aus der Krystalllinse in die Luft übergienge: das hat aber nur den Erfolg, daß die Ver-
 20 einigungspuncte hinter der Krystalllinse etwas weiter von ihr entfernt sind, als sie es in der Luft seyn würden, und das ändert nichts in der Hauptsache. Der Erfolg ist allemahl der, daß die Krystalllinse, wenn das Auge auf einen Gegenstand gerichtet, und dieser helle genug ist, daß er Licht ins Auge senden kann, ein Bild davon auf der Netzhaut zu wege
 25 bringt, und in dem Augenblick, da dieses Bild entsteht, ist dieser Erfolg mit der Empfindung des Sehens begleitet, ohne daß wir wissen, wie die in der Seele erregte Vorstellung damit zusammenhängt. Es kommt auf die Entfernung der gesehenen Sache an, ob das Bild auf der Netzhaut deutlich, oder undeutlich ist, und wir sehen am deutlichsten, wenn das
 30 Bild auf der Netzhaut seine völlige Deutlichkeit hat: indessen ist mit 138
 einiger Undeutlichkeit des Bildes nicht sogleich eine undeutliche Empfindung verbunden; denn sonst müste jeder Mensch nur bey einer gewissen und keiner andern Entfernung der Sache vom Auge dieselbe deutlich sehen, welches der Erfahrung zuwider ist.

35

113. §.

Das Bild auf der Netzhaut hat zwar die umgekehrte Stellung: allein wir sehen nicht das Bild sondern die Sache, mithin ist das nur eine anscheinende oder eigentlich gar keine Schwierigkeit, eben so, als der Umstand, daß wir jede Sache mit zwey Augen einfach sehen. Wenn der
 40 Blindgebohrne, dessen Geschichte oben (101. §.) kurz erzählt ist, nach-

dem er vom Staar war befreyet worden, von keiner Sache die Gestalt gekannt und keine Sache von der andern bey noch so verschiedener Gestalt und Grösse unterschieden hat; so hat er auch anfangs nicht gewust, was zur Rechten oder zur Linken, was oben oder unten befindlich sey, bis er durch öftere Verbindung der Empfindungen des Gefühls mit den Empfindungen des Gesichts sich dazu gewöhnt hatte, Gestalt, Grösse und Lage der Dinge gegen einander zu unterscheiden. Hiebey war es wohl sehr gleichgültig, ob das Bild in seinem Auge aufrecht oder verkehrt stand, ob er mit einem, oder mit zweyen Augen sahe. Seine Seele
 139 erhielt Vorstellungen, die er gar nicht kannte, er muste sie oft mit an/ dern 10 ihm schon bekannten Vorstellungen zugleich haben, bevor er lernte, was es mit diesen neuen ihm bisher unbekannt gebliebenen Vorstellungen für eine Bewandniß habe. Wenn es gleich wahr ist, daß der Eindruck, welchen das Licht von einerley Sache auf der Netzhaut eines jeden Auges macht, für sich schon eine Empfindung von der Sache zuwege bringt; so sind 15 doch beyde Empfindungen einander vollkommen ähnlich, und wir haben von Jugend auf beständig beyde Empfindungen zugleich gehabt, wenn uns gleich das Gefühl belehrt hat, daß es nur eine Sache sey, welche beyde einander ganz ähnliche Empfindungen veranlasset. Mit zweyen Ohren hören wir einen und eben denselben Schall einfach, und man hat das 20 eben nicht als etwas schwer zu erklärendes angesehen: warum sollten wir nicht eben so gut mit zweyen Augen einerley Sache einfach sehen?

/Der IX. Abschnitt.

Von den electricischen Erscheinungen,
 mit Beschreibung der nöthigsten zu den
 Versuchen dienlichen Geräthschaft.

114. §.

Man kann viele körperliche Massen in den Zustand setzen, daß sie an einigen Stellen wenigstens im Dunklen leuchten, auch wohl beym Berühren mit andern Körpern kleinen Blitzen ähnliche Funken mit einem 30 ziemlichen Geräusch auswerfen, die beym Tageslicht sichtbar sind, und leicht verbrennliche Sachen, wie sonst Feuerfunken thun, in Brand setzen. Körper, die sich in diesem Zustand befinden, ziehen andre kleine und leichte Körperchen an sich, als Metallblättchen, Staub, Fäden, Stückchen Holundermark, Kork, Papier und dergleichen mehr, wenn diese 35 sich nicht in eben dem Zustande, wie jene befinden: sonst werden diese

von jenen auch zurückgestossen. Viele feste Massen werden dadurch in diesen Zustand gesetzt, daß man sie mit einem andern weichen und rauchen Körper reibt, als Leder, Wolle, Pelzwerk, auch nur mit der trockenen Hand. Einige versetzt schon die Erwärmung, und wenn sie 5 schmelzbar sind, das Schmelzen in diesen Zustand. Die Bemerkung, daß /der **Bernstein**, der im Griechischen **Electrum** heißt, wenn man ihn ge- 141 rieben hat, leichte Körperchen an sich ziehe, ist schon in ältern Zeiten gemacht worden, und daher haben jene Erfolge den Nahmen **electrischer** Erscheinungen erhalten. Einen Körper **electrisiren** heißt ihn in den Zu- 10 stand versetzen, wobey die erzählten Erscheinungen entweder alle, oder zum Theil sich äussern. Das Leuchten und Entzündungen sind sonst Wirkungen des Feuers: also leitet das sehr natürlich auf die Vermuthung, daß das Feuer bey diesen Erfolgen wenigstens mitwirke. Soviel ist gewiß, daß ein eigener zarter Stoff in der Natur hiebey wirksam sey, der mit 15 allen Sinnen empfunden werden kann, wie die weiter zu erzählenden Erfahrungen darthun werden. Derselbe kann bis auf weitere Prüfung der **electrische Grundstoff** oder auch eben so gut **das electrische Feuer** heissen.

115. §.

20 Der Erfolg bey allen Versuchen mit den Körpern, welche electrisirt werden können, ist völlig so, daß es scheint, als wenn sich der electrische Stoff in einigen Massen entweder völlig ungehindert, oder doch leichter und schneller als in andern nach allen Seiten ausbreite, dagegen aber 25 andre Massen nicht so ungehindert durchdringe. Jene nennt man am besten **electrische Leiter**, und unterscheidet sie von den die Electricität **nicht weiter leitenden Massen**. Diese **Nicht Lei/ter** können unmittelbar 142 **für sich electrische Massen**. Bernstein, Glas, Edelsteine, Schwefel, Gummi-lak und das daraus verfertigte Siegellak, Wachs, Harz, Pech, sehr trockenes Holz, die atmosphärische Luft wenn sie nicht feucht ist, Seide, 30 Krystall und mancherley andre Steine sind für sich electrisch: die Metalle aber, der Erdkörper selbst im Ganzen, Wasser und die meisten flüssigen Massen, feuchte Luft und sehr verdünnte Luft, auch der menschliche Körper und die Körper der Thiere sind electrische Leiter. Auch wird jede 35 sonst für sich electrische Masse zum Leiter, wenn sie naß, oder mit Feuchtigkeit durchdrungen ist: eben darum ist alles Holz wenigstens einigermassen leitend, wenn es nicht aufs vollkommenste ausgetrocknet ist.

116. §.

40 Die Körper, welche aus leitenden Massen bestehen, kann man eben darum, weil sie leitend sind, durch Mittheilung electrisiren: es muß aber

alsdenn ein solcher Körper nur mit für sich electrischen oder nicht leitenden Körpern in Verbindung seyn, damit der electrische Stoff, welcher sich durch seine ganze Masse vertheilt hat, nicht weiter abgeleitet werde. Man hängt ihn um deßwillen an seidenen Bändern oder Schnüren auf, man legt ihn auch anstatt dessen auf Glas, Pech, Harz, Schwefel 5
 143 oder andre nicht/leitende Massen, damit er von den umher vielleicht befindlichen leitenden Massen weit genug entfernt, oder wie man es kurz ausdrückt, isolirt sey. Um hiernächst den isolirten Körper electrisch zu machen, ist nichts weiter nöthig, als daß ein andrer electrisirter Körper ihn berühre, oder ihm auch ohne unmittelbare Berührung nur sehr nahe 10 komme. Der isolirte auf solche Art stark genug electrisirte Körper schlägt nun gegen jeden glatten unelectrisirten leitenden Körper Funken, so lange er in demselben Zustande erhalten wird.

117. §.

Glasröhren, Siegellackstangen, Schwefelcylinder, kann man zwar mit 15 der Hand, oder statt dessen mit wollen Flanell, Leder, Pelzwerk reiben: man bringt aber alle Wirkungen der Electricität besser vermittelt der von ihrem Gebrauch so genannten **Electrisirmaschine** hervor. Die Hauptsache bey der Anordnung einer solchen Maschine kommt darauf an, daß ein runder für sich electrischer Körper in schnellen Umlauf gebracht 20 und während des Umlaufs an einem dienlichen weichen Körper, der gewöhnlich die Gestalt eines Küssens hat, gerieben werden muß. Ein Cylinder, eine Kugel, oder sonst ein runder kugelhähnlicher für sich electrischer Körper, auch wohl eine Scheibe, muß also vermittelt der Maschine in eine etwas schnelle Umlaufsbewegung um seine Axe gebracht werden 25
 144 können, welches mit Hülfe/einer Saite oder Schnur entweder so, wie die Docke einer Drechselbank durch einen Bogen, oder durch ein Seilrad mit der Kurbel geschehen kann. Am gewöhnlichsten wählt man einen hohlen Cylinder, oder hohlen runden kugelhähnlichen eyförmigen Körper aus glattem Glase, weil man sie leicht aus den Glashütten erhalten kann. 30 Die Erfahrung hat gelehrt, daß nicht alles Glas gleich geschickt sey, die electrischen Erscheinungen hervorzubringen: man hat aber gefunden, daß eine Masse, die aus 1 Theil Pech und 1 Theil Wachs mit 4 Theilen Therpentin zusammen geschmolzen wird, schlechte Glaskugeln verbessere, wenn die innere Fläche des Glases damit nur ganz dünne über- 35 zogen wird. Ein längliches Sphäroid, das um seine gröste Axe läuft, wenn diese etwa 8 Zoll, und der kleinste Durchmesser 5 bis 6 Zoll groß ist, leistet alle erwünschte Wirkung. Größere Kugeln haben nur selten so starke Wirkung, als man nach ihrer Grösse wohl erwarten könnte.

Die Electricität, welche durchs Reiben des glatten Glases zuwege ge- 40 bracht wird, kommt nicht in allen Stücken mit derjenigen überein, welche

erregt wird, wenn mattgeschliffenes Glas, Siegelack, Schwefel, Harz, Bernstein und andre harzartige Massen mit Leder Wolle oder Pelzwerk gerieben werden: daher gehört es zur Vollständigkeit einer electrischen Geräthschaft, daß man auch mit einem Cylinder, oder einer Kugel/aus 145
 5 Harz, Schwefel, oder Siegelack versehen sey. Man kann einen Cylinder aus Holz so groß verfertigen lassen, als man es gut findet; diesen läßt man hiernächst an seiner äussern Fläche etwa einen halben Zoll tief ausdrehen, und die Vertiefung mit einem Guß von Harz, Schwefel oder Siegelack ausfüllen, die äussere Fläche aber zuletzt wieder glatt ab-
 10 drehen.

118. §.

An der Maschine wird nun ferner ein mit Leder, Pelzwerk wollenem oder seidenem Zeuge überzogenes mit gekochten Pferdehaaren ausgestopftes Küssen befestiget, und dabei die Einrichtung so gemacht, daß
 15 eine nur mäßig starke Stahlfeder das Küssen gegen den umlaufenden electrischen Körper drücke, oder man verbindet mit dem Küssen eine Stellschraube, welche den Druck nach Befinden zu vermehren oder zu vermindern dient. Ein Küssen von rothen Corduan, die rauche Seite auswendig gebracht, leistet beym glatten Glase sehr gute Dienste, wenn es
 20 mit etwas weniger fein geschabter Kreide bestreuet wird. Beym electrisiren mit Schwefel muß man die Kreide weglassen, weil das Leder für sich allein alsdenn bessere Dienste leistet: allenfalls kann das Küssen mit etwas wenigens vom zerstoßenen und fein geriebenen Schwefel bestreuet werden. Nach meiner sowohl als auch nach andrer Erfahrung dient das
 25 Leder immer noch am besten als Reibezeug, beym glatten Glase/mit 146
 etwas Kreide bestreuet, beym Schwefel für sich ganz allein, ohne weiter etwas darauf zu bringen. Das sonst auch empfohlne Amalgama aus zweyen Theilen Quecksilber und einem Theile Stanniol mit etwas zerstoßener Kreide thut zwar anfangs beym glatten Glase gute Dienste, es
 30 ist aber die gute Wirkung nicht von langer Dauer, die Kugel wird leicht schmutzig, und das Küssen muß oft mit einem neuen verwechselt werden. Die von **H. van Marum** empfohlenen Gummilackscheiben, welche sich an Quecksilber in einem darunter angebrachten Becken reiben, scheinen auch nicht so starke Wirkung zu thun, als man anfangs davon erwartete.

35

119. §.

Metallene Stangen oder Röhren, auch metallene Ketten, wenn sie gehörig isolirt sind, dienen bey der Electrisirmaschine als Leiter, und es hat seine Bequemlichkeit, wenn der **erste Leiter**, welchem der umlaufende für sich electrische Körper die Electricität unmittelbar mit-
 40 theilen soll, eine metallene Röhre ist: man läßt sie aus Blech, auch wenn man sie recht groß haben will, aus Pappe verfertigen, und mit Stanniol

oder Goldpapier überziehen. Diesen ersten Leiter kann man an einem besondern Gestelle, oder auch wohl an der Decke des Zimmers aufhängen: wenn aber das Fußgestelle der Maschine ihm mit zur Unterstützung dienen soll, so muß er auf Trägern mit gläsernen Füßen ruhen, weil die
 147 /seidenen Schnüre ihn bey dem Umlauf der Maschine nicht fest genug halten 5
 würden. An der Stelle, wo dieser erste Leiter von dem umlaufenden electricischen Körper die Electricität aufnehmen soll, wird derselbe mit einer oder etlichen Spitzen, oder statt dessen mit einem Quast aus Metallfäden oder Flittergold versehen: an allen übrigen Stellen aber muß der Leiter recht glatt gearbeitet und von allen Spitzen und scharfen Ecken 10
 frey seyn. Uebrigens wird dieser erste Leiter noch mit einigen Ringen oder Haken versehen, damit man Ketten daran hängen kann, welche die Electricität, wenn sie ebenfalls gehörig isolirt sind, weiter zu leiten dienen.

120. §.

15

Electrisirt man den ersten Leiter, so wird mit demselben zugleich jeder andre damit verbundene isolirte leitende Körper electrisirt. Wenn man demselben hiernächst ein glattes Stück Metall, oder den Knöchel des Fingers nähert; so bricht ein heller Funke mit ziemlichen Geräusch hervor. Um einen Menschen zu electrisiren, läßt man ihn auf einen Pech- 20
 kuchen oder auf einen Schemel mit Glasfüßen treten, und entweder den ersten Leiter selbst, oder eine damit verbundene Kette mit der Hand angreifen: alsdenn kann eine unisolirte Person aus jedem Gliede des Körpers der isolirten Person eben so, wie aus den metallenen Leitern Funken ziehen. Aus recht glatten Metall schlagen die Funken am besten: 25
 148 /um deßwillen hängt man wohl an den Leiter einen kurzen metallenen Stab aus starken Drath, der am andern Ende recht glatt abgerundet, oder daselbst mit einer kleinen metallenen Kugel verbunden ist. Läßt man aus dem glatten Kopf eines solchen Draths den Funken in guten Weingeist schlagen, den eine unisolirte Person in einem metallenen 30
 Löffel mit der Hand halten kann; so wird der Weingeist, und noch sicherer ein guter Aether, dadurch entzündet.

121. §.

So lange die Maschine wirkt, siehet man im dunkeln zwischen dem umlaufenden electricischen Körper und dem Küssen ein Licht, welches 35
 sich um die Kugel oder den Cylinder verbreitet: auch leuchten die Spitzen oder Metallfäden des ersten Leiters, welche die Electricität aufnehmen. Diese Erfolge sind einerley, man mag mit glatten Glase oder anstatt dessen mit Schwefel oder Harz die ursprüngliche Electricität erregen: allein andre Erscheinungen haben den Herrn **du Fay** schon veranlassen, 40
Glaselectricität und **Harzelectricität** zu unterscheiden. Ein vom glatten

Glase electrisirter Leiter schlägt gegen einen andern ebenfalls vom glatten Glase electrisirten leitenden Körper keine Funken, es müste denn die Electricität des einen beträchtlich schwächer seyn, als die Electricität des andern. Wenn beyden leitenden Körpern die Electricität vom Harz oder Schwefel mitgetheilt ist, so ist der Erfolg eben so./Dagegen erfolgt 149 ein desto stärkerer Funke, wenn der vom glatten Glase und der vom Harz oder Schwefel electrisirte leitende Körper einander genähert werden. Hat der vom glatten Glase electrisirte Leiter außer denen, welche die Electricität aufnehmen sollen, sonst noch Spitzen oder scharfe Ecken, 10 so siehet man im dunkeln an denselben leuchtende conische Feuerbüschel, welche zuweilen mit einem leichten Geknister hervor brechen, und die übrige Wirkung schwächen. Eine unisolirte metallene Spitze, wenn man sie gegen den vom glatten Glase electrisirten Leiter hält, erscheint wie glühend, oder mit einem Sternchen erleuchtet, und schwächt 15 die Wirkung ebenfalls. Rührt die Electricität vom Harz oder Schwefel her, so zeigen sich diese Erscheinungen auf entgegen gesetzte Art. Eine Spitze, die mit dem vom Harz oder Schwefel electrisirten Leiter in Verbindung ist, erscheint in dunkeln nur glühend: aber an einer unisolirten metallenen Spitze, die man gegen den Leiter hält, erscheint ein conischer 20 Feuerbüschel, der sich von der Spitze gegen den Leiter ausbreitet.

122. §.

Wegen der ungemeinen Geschwindigkeit der blitzähnlichen Funken ist man nie im Stande wahrzunehmen, ob der Funke aus dem Leiter hinaus, oder in denselben hinein schlägt. Wenn aber an einer Spitze der 25 conische Feuerbüschel erscheint; so scheinen alle Umstände zu ergehen, /daß das electrische Feuer daraus hervor ströme, umgekehrt aber in eine 150 glühend scheinende Spitze hinein dringe. Daraus hat man die Folge gezogen, daß dem Leiter vom glatten Glase electrisches Feuer zugeführt, vom Harz und Schwefel aber demselben electrisches Feuer entzogen 30 werde. Uebrigens lassen sich die bisher schon erzählten und mehrere andre Erfolge, die noch im folgenden werden beschrieben werden, so ziemlich befriedigend erklären, wenn man folgende Sätze als Grundsätze annimmt.

1) Das electrische Feuer ist als ein zarter Stoff in allen Körpern, wo 35 mit wir auf der Erde umgeben sind, in der Erde selbst, und in der Atmosphäre vorhanden. So lange jeder Körper die ihm natürlich zugehörige Menge davon enthält, äussern sich keine electrische Erscheinungen.

2) Wenn aber einige Körper mehr oder weniger electrisches Feuer, als im natürlichen Zustande enthalten; so sind sie electrirt, und die 40 electrischen Erscheinungen äussern sich nach Beschaffenheit der Umstände mehr oder weniger. Alle electrische Erscheinungen entstehen vom

Uebergänge der electricischen Materie aus einem Körper in den andern, wodurch die proportionirte Vertheilung derselben, oder das natürliche Gleichgewicht, zuweilen allmählig, zuweilen schneller und plötzlich wieder hergestellt wird.

3) Die Elementartheile des electricischen Feuers stossen einander selbst zurück, sie werden aber von allen andern Massen stark angezogen.

- 151 4) Einen Körper, der mehr electricisches Feuer als im natürlichen Zustande enthält, kann man um im Ausdruck desto kürzer zu seyn, **positiv electricisirt**, einen solchen aber, welcher weniger als im natürlichen Zustande enthält, **negativ electricisirt** nennen. Der Erfolg ist wenigstens bey vielen Versuchen völlig so, daß derselbe auf die Vorstellung leitet, glattes Glas electricisire positiv, Harz und Schwefel aber negativ.

Wenn gleich das, was diesen Regeln gemäß angenommen wird, der innern Beschaffenheit der Sache und der Natur der Stoffe, die dabey wirksam sind, vielleicht nicht völlig gemäß wäre; so würde man doch mit eben dem Recht so reden können, weil dieser Sprachgebrauch den Erscheinungen gemäß ist, wie man in der Astronomie vom Auf- und Untergange der Sonne, auch von ihrer jährlichen Bewegung so redet, wie der Erfolg zu seyn scheint, wenn man gleich weiß, daß die tägliche und jährliche Bewegung nur scheinbar sey.

20

123. §.

- Leichte kleine Körper, als Stückchen Papier, Staub oder Sand, Feilspäne, kleine Metallblättchen, und dergleichen mehr, werden vom electricirten Leiter, wenn sie ihm nahe kommen, schnell angezogen, und bald darauf wieder zurück gestossen. Wenn sie aus einer leitenden Masse/be- 25 stehen, so wird einem solchen kleinen Körper bey Berührung des Leiters die positive oder negative Electricität mitgetheilt, nachdem er selbst positiv oder negativ electricisch ist. Eine kleine Kugel aus Kork oder Holundermark, die am zarten seidenen Faden hängt, und dadurch isolirt ist, wird vom Leiter angezogen, aber gleich darauf weggestossen und in 30 einer zienlichen Entfernung zurückgehalten. Hängt sie aber unisolirt am seidenen Faden, den man auch wohl mit schwachen Salzwasser befeuchtet, um ihn desto mehr leitend zu machen, so hält der Leiter sie fest, ohne sie wieder wegzustossen, weil der Faden die ihr mitgetheilte Electricität beständig ableitet. Ein unelectricirter leitender Körper ziehet das electricirte am seidenen Faden hängende Kügelchen schnell an, und läßt es bald wieder fahren, jedoch ohne es eigentlich wegzustossen. Ein electricirter Leiter ziehet das isolirte Kügelchen auch alsdenn schnell an, wenn es vorher auf entgegengesetzte Art electricisirt war, und stößt es bald darauf wieder zurück, weil er ihm die vorige Electricität raubt, und dagegen 40 die entgegengesetzte mittheilt. Hierauf gründet sich unter andern zum

Theil bloß zur Belustigung dienenden Vorstellungen die Anordnung des **electrischen Klockenspiels**, wovon man auch sonst einen nützlichen Gebrauch machen kann. Zwischen einer isolirten und einer andern nicht isolirten kleinen Klocke hängt man einen kleinen metallenen Klöppel 5 am seidenen Faden auf, und electrirt die isolirte Klocke: so wird/der 153 Klöppel wechselweise angezogen und zurückgeworfen, da dann das Klingen der Klocken ein Erfolg davon ist. Man kann zwey, auch vier unisolirte Klocken neben der isolirten, zwischen dieser aber und jeder von den unisolirten Klocken einen kleinen isolirten Klöppel hängen, 10 desto vollständiger wird das Klockenspiel.

124. §.

Die Anordnung der kleinen Werkzeuge, welche man **Electrometer** nennt, oder vielleicht besser **Electricitätszeiger** heissen könnten, hängt ebenfalls von diesen Gesetzen ab. Das **Cantonsche Electrometer** ist ein 15 zarter etwa 10 Zoll langer mit schwachen Salzwasser befeuchteter Faden, der an jedem Ende mit einem Kork- oder Holundermark-Kügelchen verbunden ist. Man hängt dies kleine Werkzeug bey der Mitte des Fadens am Leiter so auf, daß die Fäden parallel hängen, und die Kügelchen ein- 20 ander berühren. Sobald nun electrirt wird, fliehen die Kügelchen von einander, und die Fäden machen einen desto grössern Winkel mit einander, je stärker die Maschine wirkt. Das **Quadranten-Electrometer** des Herrn **Henly** ist ein Korkkügelchen unten an einem feinen nicht leitenden Stäbchen, der oben an einer kleinen Säule an einer leicht beweglichen 25 zarten Axe hängt. Unten wo die kleine Kugel wenn sie lothrecht herab- hängt, den Fuß der Säule berührt, muß Metall, oder sonst was leitendes seyn, das man mit dem Leiter der Ma/schine in Verbindung bringen und 154 alsdenn electriren kann, da es dann die Kugel mit dem Stäbchen in die geneigte Lage stößt. Oben an der Säule wird ein in Grade getheilter Halbzirkel, oder nur ein Quadrant angebracht, welcher den Winkel zu 30 messen dient, um welchen das Stäbchen mit der zurückgestossenen Kork- kugel von der Verticallinie abweicht.

125. §.

Wenn die glatte Glaskugel positiv electrirt, (122 §. n. 4.) so erhält sie das electriche Feuer aus dem Küssen, und dies würde endlich ganz er- 35 schöpft werden, wenn nicht das Gestelle der Maschine, und selbst derjenige Theil, welcher das Küssen trägt, aus einer leitenden Masse bestünde, und wenn nicht vermittelt derselben aus dem Fußboden dem Küssen der Abgang des electriche Feuers ersetzt würde. Eben darum wird die Wirkung einer Maschine, wenn vielleicht das Gestelle nicht 40 genug leitend ist, oft sehr verstärkt, wenn man vom Küssen eine metallene

Kette auf den Fußboden herabhängen läßt. Ja der Fußboden selbst ist zuweilen nicht genug leitend, und man verstärkt die Wirkung noch mehr, wenn man die mit dem Küssen verbundene Kette aus dem Zimmer hinaus so weit fortleitet, daß das Ende unmittelbar auf der Erde selbst liegt, besonders wenn diese etwas feucht ist. Die stärkste Wirkung erfolgt, wenn man diese mit dem Küssen verbundene Kette in einen Brunnen
 155 mit/Wasser oder jeden andern Wasserbehälter leiten kann.

Ist das Küssen vermittelt nicht leitender Träger an dem übrigen Gestelle der Maschine befestiget, und auf solche Art völlig isolirt; so kann dasselbe und die damit verbundene Kette, wenn diese ebenfalls 10 isolirt wird, auch vermittelt der glatten Glaskugel negativ electricirt werden. Man muß um diesen Erfolg hervorzubringen, den ersten Leiter, dem sonst die positive Electricität mitgetheilt wird, mit dem leitenden Boden in Verbindung bringen, damit das electricische Feuer, welches die Kugel aus dem Küssen erhält, beständig abgeleitet werde.
 15

126. §.

Die Versuche mit der so angeordneten Maschine sind der angenommenen Vorstellung von der positiven und negativen Electricität sehr günstig. Man muß bey den electricischen Versuchen einige Grundregeln als Gesetze annehmen, nach welchen, soviel wir urtheilen können, die Erscheinungen erfolgen: sonst verwirret man sich, und ist nicht im Stande, den Erfolg eines Versuchs mit einiger Sicherheit vorher zu sehen. So hat H. **Franklin** die vorher von andern und besonders von den Herrn **Watson** und **Ellicot** in den Philosophical Transactions N. 485. auch zum Theil von Herrn **von Waiz** in seiner von der Königl. Preuss. Academie 25 der Wissenschaften im Jahr 1745 gekrönten Preisschrift schon angemerkt-
 156 ten / Gesetze der electricischen Erscheinungen gesammelt, in Verbindung gebracht, und weitere Anwendungen davon gemacht. M. s. des H. **Benjamin Franklins Esq. Briefe von der Electricität. Aus dem Englischen übers. nebst Anmerkungen von J. C. Wilke. Leipzig 1758.** Andre Schriftsteller stellen sich die Sache anders vor, wohin besonders H. **Nollet** und H. **Symmers** gehören; vielleicht ist aber unter allen Vorstellungsarten bisher noch keine der Natur völlig gemäß. Von chymischen Prüfungen desjenigen Stoffes, welcher bey diesen Erscheinungen vornemlich wirksam ist, dürfte wohl die meiste Aufklärung zu hoffen seyn, und es wird 35 im folgenden besonders bey den Untersuchungen über die Natur des Feuers noch ein näherer Anlaß vorkommen, einige hieher gehörige Bemerkungen beyzufügen. Die Liebhaber der electricischen Versuche finden sehr angenehme und vollständige hieher gehörige Nachrichten in des H. **Cavallo Vollständigen Abhandlung der theoretischen und practischen 40 Lehre von der Electricität. Aus dem Englischen übers. Leipzig 1779.** Der

Uebersetzer ist Herr Doctor **Joh. Samuel Traugott Gehler** in Leipzig, welcher auch schon in dem jetzt laufenden Jahr 1783 die zweyte Auflage mit einigen Zusätzen veranstaltet hat. **H. Langenbucher** giebt in seiner Beschreibung einer beträchtlich verbesserten Electrisirmaschine, sammt vielen Versuchen, Augsburg 1780, von vielen Bemühungen Nachricht, die er angewandt hat, die / Electrisirmaschinen zu verbessern: auch kön- 157
nen einige unter den von ihm beschriebenen Versuchen zu weitem Untersuchungen Anlaß geben.

127. §.

10 In einem Raum, der sehr verdünnte Luft enthält, zeigt sich das electrische Licht vorzüglich schön. Man hat **leuchtende Barometer**, welche die Eigenschaft haben, daß oben in der Torricellianischen Röhre Blitze erscheinen, wenn man im dunklen Zimmer die Röhre nur etwas bewegt, und eben dadurch auch das Quecksilber in Bewegung bringt, wodurch
15 die Röhre inwendig gerieben wird. In einer 18 bis 24 Zoll langen Glasröhre, wenn die innere Weite 2 bis 3 auch wohl mehr Linien im Durchmesser hält, kann die Luft stark verdünnt werden, wenn man nachdem das eine Ende vorher zugeschmolzen war, etwas Quecksilber darin bis zum Sieden erhitzt, und alsdenn auch das andre Ende der Röhre zuschmelzt. Eine solche Röhre blitzt schon im dunkeln, wenn man das
20 Quecksilber darin von einem Ende bis zum andern laufen lässet. Noch weit schöner leuchtet die Röhre, wenn man das eine Ende in der Hand hält, und das andre dem electrisirten Leiter nähert: die Röhre wird alsdenn mit einem Licht durchströmt, welches den strahlenden Säulen des
25 Nordlichts aufs vollkommenste ähnlich ist, auch blitzt sie noch eine zeitlang fort, wenn man sie gleich vom electrisirten Leiter schon entfernt hat.

/Eine gläserne Röhre, wenn sie im innern Durchmesser einige Zoll weit 158
ist, kann auch, wenn sie luftdicht verschlossen ist, mit einem Hahn oder
30 Ventil und einer Schraube versehen, alsdenn aber mit der Luftpumpe verbunden werden, um die Luft darin zu verdünnen: auch kann sie die Einrichtung erhalten, daß sie als ein leuchtender Leiter dient. (Cavallo a.a.O. III. Th. 6 Cap. 6 Versuch.) In der verdünnten Luft unter einer gläsernen Glocke, wie man sie sonst auf dem Teller der Luftpumpe braucht,
35 wenn sie recht rein und trocken ist, erscheint das electrische Licht ebenfalls vorzüglich schön. Die Glocke muß oben eine Oefnung haben, damit ein starker Drath durchgesteckt und luftdicht eingeküttet werden könne. Dieser Drath muß unten in der verdünnten Luft eine eben nicht sehr scharfe Spitze und oben einen Knopf haben, auf welchen man electrische
40 Funken schlagen lässet, da dann jeder Funke als ein dichter und starker Lichtklumpe aus der Spitze des Draths durch den innern Raum der Glocke in den Teller der Luftpumpe übergeht.

H. Cavallo (a.a.O. 6 Cap. 9 Versuch) zeigt, wie die Einrichtung so zu machen sey, daß bey diesem Licht in der verdünnten Luft der Unterscheid der positiven und negativen Electricität kennbar werde. Uebrigens hat auch H. Hartmann unter dem Titel: **Electrische Experimente im luftleeren Raum, Hannover 1766**, und H. Langenbucher am schon 5
159 angef. Orte 6 Cap. mancherley andre Versuche beschrieben, /um das electrische Licht in der verdünnten Luft darzustellen.

128. §.

Die electrischen Blitze und Schläge lassen sich ansehnlich verstärken, wenn beyde Flächen einer ebenen Glastafel, oder auch eines Gefäßes 10 aus nicht sehr dicken Glase, mit einer leitenden Masse jedoch so belegt sind, daß diese Belegungen einander nicht zu nahe kommen, sondern auf beyden Seiten vom Rande der Tafel oder des Gefäßes wenigstens einen Zoll, auch wohl zwey bis 3 Zoll weit entfernt bleiben. Die Tafel heißt alsdenn eine **Verstärkungstafel**, und das Gefäß eine **Verstärkungs-** 15
flasche. Zur Belegung dienen Stanniol auch andre sehr dünne Metallblätter, die mit Gummiwasser am Glase befestiget werden. Die Flasche kann man auch statt der innern Belegung, so hoch als diese sonst reichen würde, mit Wasser füllen, und in ein andres weiteres Gefäß mit Wasser setzen, da dann das Wasser auswendig und inwendig gleich hoch stehen. 20 der Rand aber völlig trocken bleiben muß. Wenn eine Person die mit Wasser gefüllte Flasche in der Hand hält, so dient die Hand statt der äussern Belegung.

Die innere Belegung der Flasche bringe man mit dem Leiter der Maschine die äusser Belegung aber mit andern leitenden Massen in Ver- 25
bindung, und electr sire: so wird die innere Belegung, wenn man glattes
160 Glas zum electr siren /braucht, positiv electr sirt werden, die Kugeln eines am Leiter hängenden Korkelectrometers aber werden sich nun viel langsamer von einander entfernen, als bey dem electr siren des Leiters für sich allein, wenn er mit der Flasche nicht verbunden ist. Wenn hier- 30
nächst aber das Electrometer eine eben so starke Electricität anzeigt, als die Maschine sonst dem Leiter allein ohne Verbindung mit der Flasche mittheilen kann; so ist die Flasche geladen, wie man es bey diesem Versuch nennt, und eine Verstärkungstafel wird auf ganz ähnliche Art geladen, wenn man die Belegung an einer Seite mit dem Leiter der Maschine, 35
an der andern Seite aber mit dem leitenden Fußboden in Verbindung bringt.

Jede isolirte Röhre oder Kette, die vorher mit der innern Belegung in Verbindung gebracht war, ist nun stark electr sirt, und man kann sie nicht mit der Hand berühren, ohne einen empfindlichen stechenden 40
Funken zu erregen. Eine Kette aber, oder was sonst mit der äussern

Belegung in Verbindung ist, kann man angreifen, ohne daß ein Funke oder sonst etwas dergleichen erfolgte. Wenn aber das Ende einer mit der äussern Belegung verbundenen Kette dem mit der innern Belegung verbundenen Leiter genähert wird, so erfolgt ein starker Funke wie ein kleiner Feuerball mit einem lauten Geprassel. Nimmt man die mit der äussern Belegung verbundene Kette in der einen Hand, und zieht mit der andern aus einer mit der innern Belegung verbundenen Röh/re oder 161 Kette einen Funken; so empfindet man in allen Gelenken der Arme und Hände eine starke Erschütterung. Wenn mehrere Personen einander die 10 Hände geben, und die erste die mit der äussern Belegung verbundene Kette mit der Hand hält, die letzte aber aus einer mit der innern Belegung verbundenen Kette oder Röhre den Funken ziehet; so fühlen alle zugleich den Schlag, und das ist der seit dem Jahr 1745 so berühmt gewordene Erschütterungsversuch, der von den Erfindern auch der **Kleistische** oder der **Musschenbröckische**, von dem Ort der Erfindung der **Leidense** Versuch heißt. Die Geschichte dieser Erfindung hat **H. Priestley** umständlich erzählt in seiner **Geschichte der Electricität, aus dem Engl. übersetzt vom H. Krünitz, Berlin und Stralsund 1772. VIII. Periode I. Abschn. 53 u. f. S.**

20

129. §.

Nach Herrn Franklins Theorie wird der Erfolg bey diesem Versuch wenigstens einigermaßen auf folgende Art begreiflich. Beym electrificiren der innern Belegung wird sehr viele electricische Materie in die innere Fläche des Glases gedrängt, diese treibt eine gleiche Menge der natürlich 25 im Glase enthaltenen electricischen Materie auf der Aussenseite heraus, weil ihre zurückstossende Kraft auch durchs Glas wirkt: also wird die Aussenseite des Glases negativ electricisch. Wird hiernächst eine vollständige Verbindung zwischen/der äußern und innern Fläche des Glases 162 gemacht; so schlägt die überflüssige in der innern Seite des Glases angehäufte electricische Materie mit grosser Gewalt durch diese leitende Verbindung nach der Aussenseite des Glases hinüber, und daher entsteht der starke Funke, und die Erschütterung. Einen Versuch, dessen Erfolg mit dieser Vorstellung sehr übereinstimmend ausfällt, beschreibt **H. Cavallo a.a.O. III. Th. 7 Cap. 6 Vers.**

35 Man kann die äussere Belegung isoliren und positiv electrificiren, so wird die innere Seite des Glases negativ, wenn sie mit leitenden Massen in Verbindung ist. Auch kann man den mit der innern Belegung verbundenen Leiter negativ electrificiren, so wird die Aussenseite des Glases positiv, und in allen Fällen wird die Flasche geladen. Diese Ladung erhält sich in der Flasche eine ziemliche Zeit, wenn nur der mit der innern Belegung

verbundene Drath, oder die anstatt desselben vielleicht damit verbundene Röhre, recht glatt und von allen Spitzen und Ecken frey ist. Man kann den Drath in eine Glasröhre kütten, und ihm dadurch die Einrichtung geben, daß er aus der Flasche, ohne sie zu entladen, weggenommen und wieder hineingesteckt werden kann. (Cavallo a.a.O. IV. Th. I Cap.) Wenn 5 man die Flasche isolirt, so kann zwar die innere Belegung electrirt, aber die Flasche nicht geladen werden.

- 163 /Die innern Belegungen mehrerer Flaschen kann man so unter einander verbinden, daß die Electricität vom ersten Leiter allen zugleich zugeführt wird: alsdenn verbindet man eben so ihre äussern Belegungen 10 durch leitende Ketten, damit alle zugleich entladen werden können, und alle zugleich als eine einzige Flasche wirken. Eine solche Verbindung mehrerer Flaschen unter einander nennt man eine **electrische Batterie**, und ihre Wirkung ist ansehnlich stark. Man schmelzt Drath mittelst des Schlages, verursacht Entzündungen, wozu der gewöhnliche Funke nicht 15 hinreichen würde, und tödtet Thiere durch den Schlag. Nähere Beschreibungen davon giebt Cavallo a.a.O. 3 Th. 3 Cap. auch Priestley in der Geschichte der Electricität V. Th. I Abschn. 342. S. der Uebers.

130. §.

- Der Raum um einen electrirten Körper, in welchem er seine Wirkung 20 äussert, heißt sein **electrischer Wirkungskreis**: vermöge der Erfahrung wird solchen Körpern, oder Theilen von ihnen, die in den Wirkungskreis eines electrirten Körpers gebracht werden, eine Electricität mitgetheilt, die der Electricität desjenigen entgegen gesetzt ist, in dessen Wirkungskreise sie sich befinden. Nach diesem Gesetze scheint die 25 Wirkung des vom Herrn Volta im Jahr 1775 erfundenen, oder wenigstens auf seine Veranlassung seit der Zeit sehr allgemein bekannt gewordenen / **Electrophors** zu erfolgen. Eine metallene, oder sonst eine leitende Scheibe verbindet man mit drey oder vier seidenen Schnüren 30 so, daß man sie an diesen Schnüren horizontal hängend erhalten kann; diese leitende Scheibe stellet man mitten auf einen kreisförmigen durch Reiben mit Flanell, Hasen- oder Katzenpelz electrisch gemachten Harz- oder Schwefelkuchen, der einen etwas grössern Durchmesser, als die leitende Scheibe hat, berührt darauf mit dem Finger, oder sonst etwas leitendes, die Scheibe und zieht sie gleich darauf mit den seidenen Schnü- 35 ren von der Harzscheibe weg in die Höhe. Schon bey der ersten Berührung entsteht ein Funke: nachdem man aber die Scheibe in die Höhe gezogen hat, ist sie positiv electrisch, und sie schlägt, wie sonst ein electrischer Leiter bey der Berührung mit dem Knöchel des Fingers, oder noch besser mit einem glatten Metall, einen blitzenden Funken. Dies 40 Verfahren kann man sehr vielmahl wiederholen, ohne daß es nöthig

wäre, die Harzscheibe von neuen zu reiben. Der Effect wird ansehnlich verstärkt, wenn man den Harz- oder Schwefelkuchen vor dem Reiben im Sommer an der Sonne, im Winter gegen einen mäßig geheizten Ofen erwärmt, auch hiernächst mit warmen Pelzwerk reibt. Läßt man die
 5 Funken in einen isolirten Leiter schlagen, so wird derselbe dadurch electrirt, und eine Verstärkungsflasche wird bald geladen, wenn man mehr Funken nach einander in die innere Belegung schlagen läset.

/Indem man die leitende Scheibe auf den negativ electrirten Harz-**165**
 kuchen setzt, wird die in derselben natürlich enthaltene electrische
 10 Materie gegen ihre untere Fläche gelockt, und der obern entzogen, der sie zum erstenmahl berührende leitende Körper ersetzt der obern Fläche diesen Mangel, und daher kommt es, daß die Scheibe, nachdem man sie herauf gezogen hat, positiv electrisch ist. Wird statt des Harzkuchens eine geriebene Glasscheibe gebraucht, so wird die obere Fläche der
 15 leitenden Scheibe beym Aufsetzen positiv, beym ersten Berühren wird ihr ein Theil ihres electrischen Feuers entzogen, und nach dem Aufziehen ist sie negativ electrisch. Ein Hauptumstand bey diesen Versuchen ist der, daß der Harzkuchen, oder statt dessen die Glasscheibe nicht isolirt seyn muß, weil sonst nur schwache oder wohl gar keine Funken kommen.
 20 Will man den Harzkuchen etwas groß haben, so gießt man die am Feuer vorher geschmolzene Masse in eine wagrecht gestellte leitende Schüssel. In dieser Schüssel bleibt alsdenn der Kuchen liegen, und man kann eine Kette daran hängen, um sie mit dem leitenden Fußboden zu verbinden. Man vergleiche **Cavallo** a.a.O. IV. Th. 4. und besonders die Zusätze des
 25 **H. D. Gehler** S. 302. u. f. der 2ten Ausgabe der Uebersetzung: auch gehören hieher **H. Ingenhouß**, **Anfangsgründe der Electricität, hauptsächlich in Beziehung auf den Electrophor**, aus dem Englischen übersetzt von **N. K. Molitor** Wien 1781.

/ 131. §.

166

30 Zu den ins grosse gehenden Versuchen mit dem Electrophor gehören vorzüglich diejenigen, welche Herr Prof. **Lichtenberg** in Göttingen an-
 gestellt hat: die Harzscheibe hatte 6 Pariser Fuß, die obere leitende Scheibe 5 Pariser Fuß im Durchmesser, und aus dieser letztern schlugen
 14 bis 15 Zoll lange völlig dem Blitz ähnliche Funken. M. s. davon die
 35 Abhandlung: **Lichtenbergii de noua methodo naturam ac motum fluidi electrici inuestigandi commentatio prior**, in den **Nouis Commentar. Soc. Reg. Scient. Goett.** Tom. VIII. ad A. 1777, pag. 168, und **Commentatio posterior** im Tomo I. **Commentat. Societat. Reg. Scient. Goett. Classis Mathem.** ad A. 1778. Nach **H. Lichtenbergs** Urtheil ist **H. Wilke** eigent-
 40 lich der erste Erfinder des Electrophors. Der jetzige Herr **Etatsrath Aepinus** in Petersburg hat eine zeitlang gemeinschaftlich mit Herrn **Wilke** theils in Rostock theils in Berlin den merkwürdigen Theil der Natur-

lehre von der Electricität bearbeitet, und daraus ist das im Jahr 1760 zu Petersburg herausgekommene Tentamen Theoriae Electricitatis et Magnetismi entstanden. Vorher im Jahr 1757 hatte sich H. Wilke schon in seiner zu Rostock gehaltenen Inauguraldisputation: De electricitatibus contrariis als ein in der Lehre von der Electricität vorzüglich geübter an- 5 gehender Naturforscher bekannt gemacht, und nach der Zeit hat er sich

167 noch mehr Verdienste um diesen und andre Theile der Na/turlehre erworben, wie davon viele Aufsätze von ihm in den **Abhandlungen der Königl. Schwedischen Academie der Wissenschaften in Stockholm** zeugen. Im 39sten Bande findet man seine Gedanken über die Art, wie der 10 Electrophor wirkt. Die ersten recht sehr ins große gehende Versuche mit der verstärkten Electricität, nachdem der im 128 § beschriebene Leiden- sche Versuch bekannt geworden war, hat Herr Winkler in Leipzig an- gestellt. Am 7. May des Jahrs 1746 waren der König und die Königin von Polen, die königlichen Prinzen, die verwittwete Herzogin von Curland, 15 viele sächsische und auswärtige Minister auch andre Standespersonen in den Zimmern des großen Apelschen Gartens dabey gegenwärtig, und die Schrift bleibt noch immer sehr merkwürdig, worin Herr Winkler kurz nachher von diesem allen Nachricht gab unter dem Titel: **Die Stärke der electrischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefäßen, welche durch** 20 **den Musschenbröckschens Versuch** bekannt geworden. Leipzig 1746. Von ihm hat man noch folgende zwey Schriften: **Gedanken von den Eigen- schaften, Wirkungen und Ursachen der Electricität, Leipzig 1744** und: **Die Eigenschaften der electrischen Materie und des electrischen Feuers, Leipzig 1745**. Um eben die Zeit waren H. Bose in Wittenberg und H. 25 Kratzenstein in Halle mit den electrischen Versuchen sehr beschäftigt.

168 Vom Herrn Bose hat man Tentamina electrica tria, / Wittenb. 1744, und die von ihm so genannte Bosische Beatification oder Apotheose besteht darin, daß man einem isolirten Menschen, wenn man den Kopf mit metallenen Spitzen einfasset, durchs electrisiren einen feurigen Glanz 30 um den Kopf verursachen kann.

132. §.

Die Electricität befördert das Wachsthum der Pflanzen, und das Hervorkeimen des Saamens, sie vermehrt bey Menschen die Ausdünstung, beschleuniget den Umlauf des Bluts und vermehrt die Absonderung 35 in den Drüsen: das electrisiren muß aber, um solche Erfolge zu bewirken mehrere Tage nacheinander anhaltend fortgesetzt werden. H. Nollet hat viele hieher gehörige Versuche angestellt, und den Erfolg in den Recherches sur les causes particulières des Phénomènes Electriques erzählt. M. s. auch Priestley Geschichte d. E. im I Th. VIII. Periode 4 Abschnitt 92 u. 40 f. S. und Cavallo Vollst. Abh. im I Th. 9 Cap. 65 S. Zu einiger Erläuterung

dessen, wie die Electricität die Bewegung der Säfte in zarten Gefäßen beschleunigen kann, dient der Erfolg der Versuche, wenn man isolirte Gefäße mit Wasser electrirt, aus welchen das Wasser durch zarte Röhren ausläuft. Wenn gleich die Röhre ein Haarröhrchen ist, durch
 5 welche das Wasser im natürlichen Zustande nur tröpfelt, ja kaum durch-
 zutröpfeln im Stande ist; so wird doch durch die Electricität/nicht nur 169
 ein ununterbrochener Strom hervorgebracht, der sich in viele andre zarte
 Ströme vertheilt, sondern auch die Bewegung beträchtlich beschleuniget.
 Die Beförderung der unmerklichen Ausdünstung, so wie die eben er-
 10 wehnten Wirkungen der Electricität, wenn sie dem menschlichen Körper
 mitgetheilt wird, können in manchen Krankheiten, wo nicht als Heilungs-
 mittel, wenigstens als Erleichterungsmittel dienen. Um die Ausdünstung
 bey einem Kranken zu befördern, muß man ihn in der bequemsten
 Stellung isoliren, mit dem Leiter der Maschine verbinden, und ihn so
 15 lange und so oft electriren, als es sein Arzt für gut findet: das Funken
 ziehen ist dabey nicht nöthig. Bey Stockungen in einzelnen Theilen des
 Körpers, bey rheumatischen Schmerzen, und in andern ähnlichen Fällen,
 muß man starke Funken aus dem leidenden Theile ziehen: bisweilen
 sind schwach erschütternde Schläge, auch wohl in einigen wenigen
 20 Fällen, besonders bey Lähmungen, stärkere Erschütterungen dienlich,
 und dergleichen Schläge leitet man soviel möglich nur durch die kranken
 Glieder. Herr **Kratzenstein** ist einer der ersten, welcher die Electricität
 als ein Heilmittel in Krankheiten, besonders bey Lähmungen, nicht
 ohne glücklichen Erfolg versucht hat: mehr hieher gehörige Nachrichten
 25 hat **H. Hartmann** gesammelt unter dem Titel: **Die angewandte Elec-
 tricität bey den Krankheiten des menschlichen Körpers, Hannover 1770.**
M. s. auch Ca/vallo, von der medicinischen Electricität, aus dem Englischen, 170
Leipzig 1782. H. Achard hat das Ausbrüten der Hühnereyer durchs
electrisiren bewirkt. M. s. dessen Chymisch-physische Schriften 241. u. f. S.

30

Der X. Abschnitt.

Nähere Beschreibung der mehr oder
 weniger einfachen Grundstoffe in der Na-
 tur, soweit man sie bisher
 kennt.

35

133. §.

Derjenige trockene Stoff der Körper, welchen wir **Erde** nennen, hat
 weder Geschmack noch Geruch, wenn er völlig rein ist: dagegen hat
 derselbe unter den uns bekannten Stoffen die größte Feuerbeständigkeit,

ob er gleich im Feuer wenigstens alsdenn in Fluß kommt, wenn man etwas dazu setzt, das mit dem Feuer gemeinschaftlich wirkt. Der grosse Erdkörper, welchen wir bewohnen, bestehet, soweit wir ihn kennen, grossentheils aus diesem Stoffe, und er hat daher seinen Nahmen erhalten. Wenn gleich die mancherley Arten der Steine und des Sandes 5 auch noch andre Stoffe enthalten, so ist es doch der erdichte Stoff hauptsächlich, woraus sie bestehen./ Auch im Wasser leidet die reine Erde wenigstens keine merkliche Aenderung, nur eine oder die andere einfache Erdart mögte einige Ausnahme machen, wie unten wird bemerkt werden.

10

134. §.

Dagegen ist es ein bekannter Erfolg, daß solche Stoffe, die wir auch im gemeinen Leben **Salze** nennen, wie das Kochsalz, Salpeter und mehrere andre, welche zugleich als Arzneymittel bekannt sind, im Wasser zergehen, und in unsichtbar kleine Theilchen zerlegt werden, die hiernächst 15 aufs genaueste mit dem Wasser verbunden bleiben. Diese Salze unterscheiden sich von dem erdichten Stoff ferner dadurch, daß sie auf den Geschmack, zum Theil sehr stark, einige auch stark auf den Geruch wirken. Nach dem in der Naturlehre und Chymie üblichen Sprachgebrauch wird ein trockener, oder vielleicht auch flüssiger Stoff, von 20 einer flüssigen Masse **aufgelöset**, wenn jener von dieser in so kleine Theilchen zerlegt wird, daß sie unserm Gesicht entzogen werden, und wenn diese hiernächst mit der flüssigen Masse selbst sich aufs genaueste vereinigen. Die Flüssigkeit, welche nach erfolgter Zerlegung von dem zerlegten und mit ihr verbundenen Stoffe vielleicht Geschmack und andre 25 Eigenschaften angenommen hat, heißt nun kurz eine **Solution oder Auflösung**, und erhält den Nahmen von dem aufgelöseten Stoff. Diesem 172 Sprachgebrauch gemäß löset das Wasser Salze auf, und/man erhält nach geschehener Auflösung eine **Salz-Solution**.

135. §.

30

Jeder Stoff wird in der Chymie ein **Salz** genannt, der auf einige Art auf den Geschmack wirkt, vom Wasser aufgelöset wird, auch hiernächst, wenn das Wasser durch die Wärme verflüssiget wird, als ein minder flüchtiger Stoff zurück bleibt, und bey dieser seiner Trennung vom Wasser, wofern sie anders soweit bewirkt werden kann, daß dieser Stoff 35 in trockener Gestalt erscheint, bald kleinere bald grössere feste Körper bildet, die eine vielseitige regelmässige Gestalt haben, und unter dem Nahmen **Krystalle** bekannt sind. Ein Stoff, bey welchem sich alle diese Eigenschaften zusammen genommen finden, ist gewiß ein Salz: nur darf man nicht schliessen, daß ein Stoff kein Salz sey, wenn die letzte Eigen- 40 schaft, das **Anschießen in Krystallen**, wie man es nennt, zu fehlen

scheint. Es wird in manchen Fällen eine regelmässige Behandlung erfordert, wenn sich das Salz bey seiner Trennung vom Wasser **krystallisiren** soll, und einige besonders sehr einfache salzige Stoffe bleiben auch alsdenn, wenn man mit Hülfe der Wärme das Wasser davon zu trennen sucht, noch mit sovielem Wasser vereinigt, daß sie sich nicht wohl in trockener Gestalt darstellen lassen. Man nimmt in der Chymie das Wort **Salz** in sehr allgemeiner **Bedeutung**, und nennt/Stoffe so, die man nach dem gemeinen Sprachgebrauch eben nicht so nennen würde. Was sauer, herbe, bitter, süß schmeckt, würden wir vielleicht nicht **Salz** nennen, weil es gewiß ist, daß wir den salzen Geschmack vom sauern, herben, bittern, süßen Geschmack unterscheiden. Man muß also keine vollkommen genau bestimmte Erklärung von dem, was überhaupt ein **Salz** heissen soll, fordern, zumahl da wir die innern Eigenschaften der Stoffe in der Natur noch so wenig kennen, und nur solche Merkmahle angeben können, die wir vermittelst der Sinne empfinden. Die beyden ersten Merkmahle, die Auflöblichkeit im Wasser, und das Vermögen den Geschmack zu reizen, sollen den salzigen Stoff vornehmlich vom erdigen Stoff unterscheiden, und die Fähigkeit in Krystallen anzuschließen von andern Stoffen, welche das Wasser auch auflöset, die auch den Geschmack einigermassen, wenigstens eben so gut reizen, als einige solche Stoffe, die man zu den Salzen rechnet, wenn sie gleich den Geschmack vielleicht noch weniger reizen.

136. §.

Ein solcher Stoff heißt hier **einfach**, der bisher nicht weiter in mehrere ungleichartige ihrer Natur nach verschiedene Stoffe hat zerlegt werden können: die übrigen heissen **zusammengesetzte**, oder **vermischte Stoffe**. Ganz **reine Erde**, und ganz **reines Wasser**, gehören gewiß zu den für uns und für die chymische Kunst/einfachen Grundstoffen. Man findet sonst nicht leicht einen einfachen Stoff in der Natur ganz rein und frey von der Vereinigung mit andern Stoffen, wofern die Kunst nicht zu Hülfe kommt, und die fremden Stoffe davon trennt. Nur das Wasser liefert die Natur selbst sehr rein, und man erhält es, wenn man unter freyem Himmel den Regen in weiten gläsernen Gefäßen, oder in Gefäßen von Steingut auffängt. Das Wasser vom aufgethaueten Schnee ist gewöhnlich noch reiner, wenn man ebenfalls die Vorsicht braucht, daß man den Schnee in Gefäßen aus Glase oder Steingut unter freyem Himmel so reinlich als möglich sammeln, und hiernächst in diesen Gefäßen aufthauen lässet. Von dem bey aller Vorsicht doch vielleicht noch hineingekommenen Staube, oder andern darin nicht aufgelöseten Theilen, kann man es durchs filtriren reinigen, wozu man recht reines Lösch- oder Druckpapier brauchen muß.

137. §.

Ferner dürfte wohl nicht leicht jemand die **reine Feuermaterie** von den einfachen Grundstoffen ausschliessen, wenn er anders von dem Daseyn eines eigenen Grundstoffes überzeugt ist, der an den Erscheinungen der Hitze und Entzündung als **Elementarfeuer** vornehmlich Antheil hat. In 5 den verbrennlichen Massen wie Holz, Schwefel, Oehle, Weingeist, und 175 viele andre mehr sind, muß ein Stoff stecken, der sie geschickt/macht, wie wir es ausdrücken, Feuer zu fangen: denn warum brennt ein Kieselstein nicht so gut, als ein Stück Holz? Man hat diesen verbrennlichen Grundstoff seit der Zeit, da Herr **Stahl** als Chymist vorzüglich berühmt 10 war, als Grundstoff mit aufgeführt, allein gewöhnlich dabey vorausgesetzt, daß dieses so genannte **Phlogistön** nichts anders als das elementarische Feuer selbst in Verbindung mit noch einem andern Grundstoff sey, den man sich als eine zarte Erde, oder etwas dergleichen vorstellte. Hier werde ich das nicht voraussetzen, sondern bis auf weitere Prüfung 15 dies **Phlogiston** als einen besonderen einfachen Grundstoff betrachten, der vielleicht von dem reinen Feuer verschieden seyn könnte, wenn wohl gar das Feuer schon ein zusammengesetzter Stoff wäre.

138. §.

Man kennt jetzt in der Naturlehre ausser der atmosphärischen Luft 20 noch andre durchsichtige und elastische, der atmpshärischen Luft in allen äussern Kennzeichen ähnliche Stoffe. Wie es nun in der Hydrostatik und Hydraulik längst eingeführt ist, daß man das Wort **Wasser** als einen allgemeinen Nahmen für jede dem Wasser ähnliche Flüssigkeit braucht; so finde ich dabey auch gar keinen Anstoß, wenn jeder der 25 gemeinen Luft in allen äussern Kennzeichen ähnliche elastische Stoff Kürze halber **Luft** genannt wird. Quecksilber, Oehl, Weingeist, Milch, 176 Blut, u.s.w./sind Wasser nach dem in der Hydrostatik und Hydraulik üblichen Sprachgebrauch. Diese eben genannten Flüssigkeiten haben nun einmahl ihre Nahmen: hätten sie diese nicht, so würden wir ihnen ohne 30 Bedenken den Nahmen Wasser lassen, und nur ein Wort beyfügen, das für jede dieser Flüssigkeiten ein Unterscheidungs-Merkmahl ausdrückte. So machen wir es auch wirklich noch in manchen Fällen, und jeder weiß, daß Rosenwasser, Lavendelwasser, Königswasser, Scheidewasser, u.d.gl. mehr, gemeines Wasser mit einer fremden Beymischung sey: warum 35 sollte also Weingeist auch nicht **brennbares Wasser** heissen können, wenn wir jenen Nahmen nicht hätten. Will man mit Herrn **Macquer** das Wort **Gas** anstatt Luft brauchen, so hat man seine Freyheit. Man hat sich sonst kein Bedenken gemacht, die Luft, welche die Erde als Atmosphäre umgiebt, in ihrem ganz reinen von aller fremden Beymischung 40

freyen Zustande, für einen einfachen Stoff anzunehmen. Neuere weiter unten vorkommende Entdeckungen scheinen diese so allgemein angenommene Vorstellung einigermaßen zweifelhaft zu machen. Giebt es eine einfache Elementarluft, so ist uns bisher von ihren Eigenschaften 5 noch weniger, als vom Wasser und der Erde bekannt.

139. §.

Der grüne Vitriol besteht aus Eisen, Wasser und einem sauren Saft, der sich in den/übrigen Vitriolarten ebenfalls findet, welche statt des 177 Eisens einen andern metallischen Grundstoff enthalten. Dieser saure Saft 10 heißt **Vitriolsäure**, es ist nicht leicht ihn vom Wasser ganz frey zu machen, welches seine Säure desto mehr schwächt, je mehr es noch damit verbunden ist. Einen ähnlichen sauren Saft erhält man bey der Zerlegung des Salpeters in seine einfachern Grundstoffe, jedoch unterscheidet er sich in mehrern Eigenschaften von der Vitriolsäure, daher hat er den 15 eigenen Nahmen der **Salpetersäure** erhalten. Die Zerlegung des Kochsalzes giebt ebenfalls einen sauren Saft, der sich wiederum in mehrern Eigenschaften von den beyden vorhin genannten Säuren unterscheidet: darum war es nöthig, ihm den eigenen Nahmen der **Kochsalzsäure** oder schlechthin **Salzsäure** beyzulegen. Diese drey erwehnten Säuren führen 20 den gemeinschaftlichen Nahmen: **mineralische Säuren**, weil man sie vornehmlich aus Stoffen erhält, die zum Mineralreich gehören. Gesetzt auch, daß die Salpetersäure vielleicht, wie einige dafür halten, ihren Ursprung von solchen Stoffen hätte, die zum Gewächsreich gehören; so ist es doch nun einmahl so eingeführt, diese **drey Säuren mineralische** 25 zu nennen. Nach neuern Entdeckungen dürfte nun wohl die vierte noch hinzu kommen. Unter den mehr oder weniger durchsichtigen krystallisirten Steinen, welche die Schriftsteller der Naturgeschichte **Spathe** nennen, enthält der **Flußpath**, welcher wie Glas/brüchig ist und im 178 Feuer ohne Zusatz schmelzt, in seiner Grundmischung eine sehr merkwürdige Säure, welche von jener Steinart den Nahmen **Flußpathsäure** 30 führt. Will man überhaupt alle saure Säfte **mineralische Säuren** nennen, die man bey Zerlegung mineralischer Stoffe erhält, so gehören noch mehrere hieher und unter andern das **Sedativsalz** oder Hombergische **Stillsalz**, welches man aus dem **Borax** erhält, oder dem **Tinkal** wie die 35 Holländer den rohen Borax nennen. Anstatt dessen, daß sich andre Säuren gewöhnlich nur in flüssiger Gestalt darstellen lassen, erhält man die **Boraxsäure**, oder das **Sedativsalz** in trockener Gestalt in kleinen platten sehr glänzenden Krystallen. Bey Zerlegung des **Arsenik**, des **Bernsteins**, und des grauen **Ambra** erhält man ebenfalls Säuren, die 40 hieher gerechnet werden könnten.

140. §.

Auch aus vielen Stoffen, die zum Pflanzenreiche gehören, erhält man saure Säfte, welche eben darum zum Unterschied von den vorigen **vegetabilische**, oder **Gewächssäuren** heissen können. Unter diesen ist vornehmlich der **EBig** merkwürdig, ein Product, das die Natur selbst aus Pflanzensäften mittelst der Gährung hervorbringt, wovon bald ein mehreres folgen wird. In sehr vielen vorher gehörig dazu vorbereiteten Pflanzensäften krystallisiren sich mit der Zeit nach mehrern Monathen **salzige Stoffe**, welche eben/falls eine ganz gelinde und langsame Gährung in dem vegetabilischen Stoff hervorbringt; diese heissen überhaupt **wesentliche Salze** der Pflanzen. Ein solches wesentliches Salz ist unter mehrern andern der **Weinstein**, der auch **Tartarsalz** heisset. Er legt sich nach und nach an den innern Wänden der Fässer an, worin man Weine aufbehält, welche zwar für sich schon Producte der Gährung sind, dennoch aber durch eine ganz gelinde und langsam fortwährende Gährung, wodurch sich der Weinstein davon nach und nach abscheidet, noch immer mehr verbessert werden. Aus diesem Weinstein erhält man die **Weinsteinsäure**, so wie aus andern wesentlichen Salzen ebenfalls eigene Säuren erhalten werden, welche die Nahmen der Pflanzen behalten, aus deren Saft sie das wesentliche Salz erzeugt. Einige solche Salze haben eigene Nahmen, unter welchen besonders der **Zucker** merkwürdig ist, der in seiner Grundmischung ebenfalls eine eigene Säure, die **Zuckersäure**, enthält. Uebrigens gehören auch noch die sauren Säfte vieler Früchte hieher, wie die **Citronensäure**, und dergleichen mehr.

141. §.

25

Aus mehrern thierischen Stoffen, aus der Butter und andern Fettarten, auch aus den Ameisen, hat man saure Säfte erhalten, welche dem Thierreich eigen zu seyn scheinen, und deßwegen überhaupt **animalische**, oder **thierische** Säuren heissen können. Im Jahr 1677 unternahm ein Hamburgischer Kaufmann mit Nahmen **Brandt**, der seinen in Verfall gerathenen häuslichen Umständen dadurch aufzuhelfen suchte, daß er den Stein der Weisen suchte, unter andern eine Bearbeitung des menschlichen Harns, welche Gelegenheit zur Entdeckung einer sehr merkwürdigen Säure gab, wovon man noch nicht mit Gewißheit weiß, ob sie dem Thierreich eigen ist. Brandt brachte nemlich einen künstlichen Schwefel zuwege, der von der Eigenschaft, im finstern zu leuchten den Nahmen Phosphorus erhalten hat. Er fängt schon bey einem viel geringern Grade der Hitze als der gemeine Schwefel Feuer, und wenn er verbrennet, so scheidet sich, wie vom gemeinen Schwefel, eine Säure ab, die aber von der Säure des gemeinen Schwefels ganz verschieden ist. Die Säure, welche einen Grundstoff des gemeinen Schwefels ausmacht, ist, wie es

im folgenden weiter vorkommen wird, mit der Vitriolsäure einerley, der Phosphorus aber giebt eine Säure von ganz eigener Beschaffenheit, welche man eben darum mit dem Nahmen **Phosphorsäure** von allen übrigen unterscheidet.

5 142. §.

Neuere Chymische Arbeiten haben Gelegenheit dazu gegeben, daß man auch einen luftartigen Stoff entdeckt hat, der die bald weiter anzuführenden Haupteigenschaften der Säuren äussert/ und um deßwillen den 181 Nahmen **Luftsäure** erhalten hat. Man erhält diesen Stoff in ansehnlicher 10 Menge aus mehrern Stoffen, die zum Mineralreich gehören, er ist häufig mit einigen mineralischen Wassern verbunden, und giebt ihnen den angenehmen säuerlichen Geschmack: auch enthält die gemeine atmosphärische Luft allemahl etwas Luftsäure, die von der gemeinen Luft gar sehr verschieden ist. Von solchen luftartigen Stoffen, wie die Luft- 15 säure nebst mehrern andern ist, muß man die elastischen **Dämpfe** (20. 21. §.) unterscheiden, die nur bey einem gewissen Grade der Wärme diese Dampfgestalt annehmen, während der Abkühlung aber in Tropfen wieder zusammen fließen, oder wohl eine trockene Gestalt wieder annehmen, wenn sie das Feuer von festen und trockenen Stoffen in Dampf- 20 gestalt geschieden und solchergestalt verflüchtigt hatte. Luftartige Stoffe behalten auch in der stärksten Kälte ihre Luftgestalt, nur vermehrt die Wärme ihre Federkraft, und die Kälte vermindert sie, so wie das auch eine Eigenschaft der gemeinen Luft ist.

143. §.

25 Alle Säuren machen eine Hauptklasse der **einfachen Salze** aus, und daher heissen sie auch **saure Salze**. Kochsalz und Salpeter sind zusammengesetzte Salze, die wenn sie völlig rein sind, ausser der Säure (139. §.) noch einen andern salzigen Grundstoff enthalten, den man **Laugensalz** nennt. Dies Laugensalz lässet sich/in trockener Gestalt in 182 30 Krystallen, auch wohl nur als ein weisses Pulver darstellen, und man betrachtet es als den Grundtheil jener zusammengesetzten Salze. Der Nahme beziehet sich, wie der Nahme **saures Salz** auf unsern Geschmack. Die Aschenlauge hat ihren scharfen Geschmack von dem darin enthaltenen einfachen Salze, das mit dem Grundtheil des Salpeters über- 35 einkommt, und daher kommt der Nahme Laugensalz. Dieser Grundtheil des Salpeters hat zwar mit dem Grundtheile des Kochsalzes mehrere Eigenschaften gemein, unterscheidet sich aber davon in andern sehr wesentlichen Eigenschaften. Der Grundtheil des Kochsalzes wird zuweilen ganz allein gefunden, und man findet ihn in vielen mineralischen 40 Wassern. Am Ufer der See wachsen viele so genannte Salzkräuter, welche

dieses Laugensalz enthalten. In Spanien bereitet man die so genannte **Sode** aus dem Salzkraut, *Kali geniculatum*, eben diese Sode enthält ein Laugensalz, das mit dem Grundtheil des Kochsalzes einerley ist, und von dem Kraut den Nahmen **Kali**, auch mit dem arabischen Artikel **Alkali**, von der Sode aber den Nahmen **Sodasalz** führt. Der Name **Alkali** ist 5 ein allgemeiner Name für alle Laugensalze geworden, der Grundtheil des Salpeters aber heißt insbesondere **vegetabilisches Alkali** oder **Gewächs-Laugensalz**, weil es vorzüglich in der Holzasche und in der Asche andrer Pflanzen angetroffen wird. Man unterscheidet davon den Grundtheil des 183 Kochsalzes mit/dem Nahmen **mineralisches Alkali**, oder **mineralisches Laugensalz**, weil es auch ausser dem Gewächsreiche theils für sich allein, unter andern in Gestalt des **Mauersalzes**, theils in grosser Menge mit der Salzsäure verbunden im Meere, in Salzquellen, und in dem gegrabenen **Steinsalze** gefunden wird.

144. §.

15

Diese beyden Arten des Alkali sind feuerbeständig, vornehmlich das vegetabilische, das mineralische nicht völlig in eben dem Grade; daher heissen sie auch fixe Laugensalze. Indessen kommen sie doch im starken Feuer im Fluß und sind also im Feuer schmelzbar. Wenn der Weinstein (140. §.) gehörig verbrannt wird, so verwandelt er sich in den meisten 20 Fällen, und mit wenigen Ausnahmen in das reinste Gewächslaugensalz, welches mit dem Grundtheil des Salpeters völlig einerley Natur hat: daher kommt es, daß der Name **Weinsteinsalz** oder **Tartarsalz** in der Chymie mit dem Nahmen **Gewächslaugensalz** gleichbedeutend geworden ist. Beyde fixe Laugensalze vereinigen sich leicht mit dem Wasser, und 25 ziehen es auch aus der Luft stark an sich, jedoch das Tartarsalz noch stärker als das mineralische Alkali. Daher zerfließt das Tartarsalz, wenn es einer etwas feuchten Luft ausgesetzt ist, und heißt alsdenn wiewohl sehr uneigentlich *oleum tartari per deliquium*.

184

/ 145. §.

30

Der gemeine Salmiak ist ein zusammengesetztes Salz, das wenn es ganz rein ist, nur Kochsalzsäure mit einem solchen alkalischen Grundtheile enthält, der von den vorhin beschriebenen beyden Arten des fixen Alkali unter mehrern andern Unterscheidungsmerkmalen vornehmlich wegen seines sehr starken Geruchs, und wegen seiner viel grössern 35 Flüchtigkeit im Feuer, verschieden ist: eben darum heißt es auch **flüchtiges Alkali**. Es wird durch eine Wärme, die geringer als die Hitze des siedenden Wassers ist, schon verflüchtigt. Es kann wie die übrigen Laugensalze dahin gebracht werden, daß es in Krystallen anschießt, und sich solchergestalt in trockener Gestalt darstellt. Einige Chymisten 40

glauben, daß es in den zum Mineralreich gehörigen Stoffen nicht gefunden werde: denn was sich in der Gegend einiger Vulkane in Italien in Dämpfen erhebt, könnte wohl von animalischen und vegetabilischen Stoffen kommen, die mit der Lava bedeckt sind. Alle animalische Stoffe enthalten aber flüchtiges Alkali, auch viele Vegetabilien, nur nicht alle. In einigen Mineralien will man es doch auch gefunden haben.

146. §.

Die flüchtigen Stoffe, besonders wenn sie in flüssiger Gestalt sind, und wenn man sie durch die Wirkung des Feuers von andern nicht so flüchtigen Stoffen geschieden hat, heissen in der Chymie **Geister, Spiritus**. Daher kommt es, daß unter den sauren Säften diejenigen, welche im Feuer mehr oder weniger flüchtig sind, auch **saure Geister** heissen. Das flüchtige Alkali in flüssiger Gestalt ist in diesem Sinne ein **alkalischer Geist**, und weil man ihn gewöhnlich aus dem Salmiak erhält, so heißt er **Salmiakgeist**. Die im besondern Sinn so genannten drey mineralischen Säuren (139. §.) hat man gewöhnlich in flüssiger Gestalt unter den Nahmen **Vitriolgeist, Salpetergeist, und Salzgeist**. Je mehr sie von dem überflüssigen Wasser frey gemacht sind, desto mehr nennt man sie **concentrirt**. Eine sehr concentrirte Vitriolsäure heißt, wiewohl sehr uneigentlich, **Vitriolölhl**, der gemeine Salpetergeist ist mit dem **Scheidewasser** einerley. Die stärkste Salpetersäure hat von einem berühmten Chymisten den Nahmen **Glaubers Salpetergeist**, sie stößt an der freyen Luft rothe Dämpfe aus, und hat selbst gewöhnlich eine dunkelgelbbraune Pommeranzenfarbe, die ihr doch auch benommen werden kann. Starkes Vitriolölhl und sehr concentrirte Salzsäure stossen an der Luft weisse Dämpfe aus, besonders wenn die Luft feucht ist. Die Salpetersäure hat einen ganz eigenen unangenehmen sehr kenntlichen Geruch, auch wenn sie sehr schwach ist, stößt sie an der Luft Dämpfe aus, die sich sogleich mit einer sichtbaren Röthe zeigen, wenn man ein Blättchen Papier darüber hält, das mit flüchtigem Laugensalze angefeuchtet worden ist. Auch zeigt sich ein weisser Dampf von einer schwachen Kochsalzsäure eben so, wenn man ein mit Wasser angefeuchtetes Papier darüber hält. Diese Säure riecht auch ziemlich stark etwas knoblauchartig: der Geruch der Vitriolsäure ist schwach und nicht unangenehm. In Verbindung mit dem Brennbaren wird die sonst fixe Vitriolsäure flüchtig mit einem wiedrigen Geruch, wie es weiter unten wird bemerkt werden müssen.

147. §.

Die reinen Salze, welche aus Säure mit einem alkalischen Grundtheile bestehen, nennt man am besten mit Herrn **Bergmann Neutralsalze**. Mit einer bestimmten Menge Säure kann sich nur eine bestimmte Menge

Laugensalze so genau verbinden, daß ein Salz daraus wird, welches weder als Säure noch als Laugensalz weiter wirken kann: man sagt alsdenn, die Säure sey mit dem Laugensalz **gesättigt**. Auf diese Art erhält man ein **vollkommenes Neutralsalz**, welches sich vom unvollkommenen Neutralsalze dadurch unterscheidet, daß letzteres noch ein Uebermaaß von 5 Säure, auch wohl vom Alkali enthält, welches mit dem andern Bestandtheil des Salzes nicht vereinigt ist, also noch als Säure oder Alkali wirken kann. **Dreyfache** auch **vierfache** Neutralsalze entstehen, wenn mehr als zwey salzige Grundstoffe in Verbindung treten. Andre Salze haben statt des Alkali einen erdichten Stoff, und wiederum andre einen 10 metallischen Stoff/zum Grundtheil. Diese heissen überhaupt Mittelsalze, die erstern aber **erdigte**, die letztern **metallische Mittelsalze**. Neuere Entdeckungen in der Chymie haben es ausser Zweifel gesetzt, daß selbst die in Krystallen angeschossenen Laugensalze nicht ganz einfache, sondern Neutralsalze sind. Sie sind in diesem Zustande mit Luftsäure 15 (142. §.) verbunden, die man auch noch davon trennen kann. Mit Luftsäure verbunden ist das Alkali nicht sehr scharf, es heißt alsdenn **mildes Alkali**. Nachdem aber die Luftsäure davon getrennt worden, ist es ungemein viel schärfer als zuvor, und so **ätzend**, daß es scheint, als berührte man die Zunge mit einer glühenden Kohle, wenn man ein wenig davon 20 an die Spitze der Zunge bringt. In diesem Zustande kann man das fixe Alkali zwar noch in trockener Gestalt jedoch nicht in Krystallen darstellen: das **ätzende** oder caustische flüchtige Alkali aber erhält man nur in flüssiger Gestalt als einen **ätzenden alkalischen Geist**. Vermischt man mildes Alkali mit einer Säure, so vereinigen sich beyde Stoffe mit einem 25 heftigen Brausen zu einem Neutralsalze, und das Brausen entstehet eben daher, weil die Luftsäure sich von dem Alkali trennt, und wegen ihrer Elasticität sich nun nach allen Seiten ausbreitet. Aetzende Alkalien verbinden sich zwar mit den Säuren ebenfalls zu einem Neutralsalze, aber ohne Brausen.

30

188

/ 148. §.

Aus Verbindung einer jeden der drey Arten des Alkali mit einer jeden von den drey mineralischen Säuren (139. §.) können nur neun Arten reiner Neutralsalze erzeugt werden, welche folgende Nahmen führen.

35

1) **Glaubersalz**, welches seinen Nahmen vom Erfinder hat, ist Mineralalkali mit Vitriolsäure verbunden: Glauber selbst nannte es **Wundersalz**.

2) **Würflichter Salpeter**, der seinen Nahmen von der Figur seiner Krystallen führt, ist Mineralalkali mit Salpetersäure verbunden.

40

3) **Kochsalz, Steinsalz, Meersalz**, ist Mineralalkali mit Salzsäure verbunden. (15. 19. §.)

4) **Vitriolisirter Weinstein** (arcanum duplicatum) ist Gewächssalkali mit Vitriolsäure vereinigt.

5) 5) **Gemeiner Salpeter (spießigter Salpeter)** von der Figur seiner Krystallen) ist Gewächssalkali in Verbindung mit Salpetersäure. (15. 19. §.)

6) **Digestivsalz** (Sylvii) ist Gewächssalkali in Verbindung mit Kochsalzsäure.

Salmiaksalze heissen alle Neutralsalze, die flüchtiges Alkali zum Grundtheil haben.

7) **Glaubers geheimer Salmiak** ist flüchtiges Alkali in Verbindung mit Vitriolsäure.

/8) **Salpetersalmiak** ist flüchtiges Alkali mit Salpetersäure vereinigt. 189

9) **Gemeiner Salmiak** ist flüchtiges Alkali in Verbindung mit Kochsalzsäure. (20. §.)

Zu den dreyfachen Salzen gehört das gemeine **Seignettesalz**, es ist Weinsteinsäure mit Weinsteinalkali und Mineralalkali verbunden. **Borax** ist ein unvollkommenes Doppelsalz, welches aus Sedativsalz und Mineralalkali im Uebermaaß besteht.

20 149. §.

Mit den milden Alkalien haben einige einfache Erdarten die Aehnlichkeit, daß sie in ihrem gewöhnlichen Zustande ebenfalls mit Luftsäure verbunden, mithin schon in dem Zustande eines erdichten Mittelsalzes sind. Die Säuren vereinigen sich damit eben so wie mit den Alcalien
 25 unter einem starken Aufbrausen, daher heissen sie **alkalische, säurebrechende** auch **absorbirende** Erden. Soviel man bis jetzt weiß, ist es nur die einzige **reine Kieselerde**, welche davon ausgenommen werden muß. Man hat sonst geglaubt, daß sie von keiner Säure angegriffen werde, oder damit eine Vereinigung eingehe: nun aber weiß man, daß die **Fluß-**
 30 **spatsäure** (139. §.) sie auflöst. Ihr Hauptmerkmal ist schon ihre vollkommenste Feuerbeständigkeit und Unschmelzbarkeit im gewöhnlichen Schmelzfeuer. Wenn sie aber mit einem fixen Laugensalz vermisch dem Feuer ausgesetzt wird, so kommt sie zum schmelzen, weil sie vom
 35 fließenden Laugensalz mit Hülfe des Feuers aufgelöst wird. Sie findet sich in den meisten Mineralien, im Kieselstein, Feuerstein, im Sande, auch in den Edelsteinen. Viele Schriftsteller führen die Kieselerde besonders unter dem Nahmen der **verglasungsfähigen**, oder **glasartigen** Erde auf: allein das ist keine Eigenschaft die ihr eigenthümlich wäre. Die übrigen Erdarten werden ebenfalls im Feuer durch zugesetztes Laugensalz
 40 zum Schmelzen gebracht, und nach dem Erkalten findet man die Masse in Glas verwandelt.

150. §.

Zu den säurebrechenden Erden gehören, soviel man bisher weiß, vier einfache Arten, die man noch nicht weiter hat zerlegen können. Die bekannteste und gemeinste davon ist die **Kalkerde**. Der gemeine Kalkstein, Kreide, Marmor, Gyps, Alabaster und mehr andre Mineralien enthalten diese Erde in ihrer Grundmischung. Ohne Zusatz schmelzt sie nicht leicht im Feuer, doch kann sie in einem heftigen und lange anhaltenden Feuer im Fluß kommen. M. s. **Morveau, Maret** und **Durande** Chymie I Band 154, 155 Seite. Im gewöhnlichen Zustande ist Kalkerde auch nicht vollkommen feuerbeständig; sie wird im Feuer zerlegt, und verliert theils etwas Wasser, das zu ihrer Grundmischung gehört, vornehmlich aber ihre Luftsäure. **Der gebrannte ungelöschte Kalk**, ist nun 5
 191 den/ätzenden Laugensalzen ähnlich, und hat die bekannte merkwürdige Eigenschaft, daß er sich, wenn er ins Wasser getaucht wird, sehr stark erhitzt, welches bis zur Entzündung gehen kann. M. s. unter andern 15
 Nachrichten davon des H. **Lichtenbergs Magazin für das neueste aus der Physik** I B. 3 St. 30 S. Anm. *. Wenn man ein Laugensalz mit ohngefähr viermahl so vielem gebrannten Kalk im Wasser eine zeitlang gekocht hat, so ist nun die **Salzlauge ätzend**. Wird sie abgeraucht, so erhält man das fixe Laugensalz in trockener Gestalt ätzend, ohne daß es sich 20
 krystallisiren liesse. (147. §.) Der Kalk hat nun wieder die Eigenschaften des rohen Kalkes angenommen und dem Alkali die Luftsäure entzogen. Der gebrannte Kalk nähert sich der Natur eines salzigen Stoffes dadurch, daß er von einer hinlänglichen Menge Wasser aufgelöset wird, wodurch man das bekannte **Kalkwasser** erhält, woraus sich in freyer Luft der 25
 Kalk in Gestalt des **Kalkrahms** wieder scheidet. Wasser mit **Luftsäure** verbunden löset auch die rohe Kalkerde auf, das ist aber alsdenn keine Wirkung des Wassers, sondern der Luftsäure, die so wie andre Säuren nur schwächer wirkt. Die Kalkerde als Grundtheil mit Vitriolsäure verbunden erzeugt den **Selenit**, einen künstlichen Gyps, der mit dem 30
 natürlichen einerley Eigenschaften hat. Die Masse ist mehr stein- als salzartig und es wird viel Wasser erfordert, um nur wenig davon auf-
 192 zulösen. Der **Flußspath** hat ätzende Kalkerde zum Grund/theil mit Flußspathsäure verbunden. (139. §.) Die Masse ist ebenfalls mehr Stein als Salz und im Wasser nicht aufzulösen. Kalkerde mit Kochsalzsäure giebt ein feuerbeständiges Salz, das man **fixen Salmiak** genannt hat, im Gegensatz mit dem gemeinen Salmiak, der im Feuer flüchtig ist: es heißt auch **Kalksalz**.

151. §.

Eine Erde die der Kalkerde sehr ähnlich, aber doch in wesentlichen 40
 Merkmalen von ihr unterschieden ist, hat man bey Zerlegung derjenigen Spathart gefunden, welche die Schriftsteller von der Naturgeschichte

Schwerspat nennen. Diese **Schwerspaterde** ist wie die Kalkerde, säurebrechend, sie enthält Luftsäure, wiewohl nicht so viele, als die Kalkerde, darum brauset sie mit den Säuren. Durch ein hinlängliches Brennen und Glühen wird sie des ihr beygemischten Wassers und der Luftsäure beraubt, ist hiernächst wie die Kalkerde ätzend, löset sich im Wasser auf, und die Auflösung setzt an der Luft einen Rahm ab. Im heftigen anhaltenden Feuer kann sie für sich allein ohne Zusatz geschmolzen werden, **Scheffers Chym. Vorl. 175. §. 1 Anm. 295 §.** Von andern Eigenschaften, wodurch sie sich von der Kalkerde unterscheidet, wird unten mehr Nachricht vorkommen: hier kann man indessen vorläufig bemerken, daß die erdigten Mittelsalze, welche eine Schwerspaterde zum Grundtheile haben, sich sehr von denjenigen unterscheiden, welche man durch Vereinigung der Kalkerde mit eben denselben Säuren zuwege bringt. Die Luftsäure mit Wasser verbunden löset von der Schwerspaterde einen kleinen Antheil auf, wie von der Kalkerde. Eben diese Erde als Grundtheil erzeugt mit der Vitriolsäure ein erdigtes Mittelsalz, das mit dem natürlichen **Schwerspath** in allen Eigenschaften überein kommt. Es ist ein wahrer Stein, der sich im Wasser auflöset.

152. §.

Das **englische Bittersalz, Epsom-Salz**, enthält Vitriolsäure mit einer alkalischen Erde als Grundtheil, welche von jenem Salze **Bittersalz-Erde** benannt ist, aber auch **weisse Magnesia** heißt. Man findet sie auch als Grundstoff bey der Zerlegung des Serpentinsteins und andrer Mineralien. Sie brauset mit Säuren, wenn ihr vorher die Luftsäure noch nicht entzogen ist: diese verliert sie aber nebst einem andern wässerigen Grundstoff im Feuer, worin sie auch, wenn es heftig und anhaltend ist, für sich allein schmelzen kann. **Scheffer a.a.O. Morveau, Maret und Durande a.a.O. 155. u. f. S.** Nach dem Brennen löset sich diese Erde zwar noch in Säuren, nur nicht mehr mit Brausen auf: sie ist aber in diesem Zustande nicht ätzend, wie der Kalk, sie löset sich nicht in reinem Wasser auf, erhitzt sich auch nicht mit dem Wasser. Ferner sind die erdichten Mittelsalze, welche sie bey ihrer Vereinigung mit den Säuren bildet, von ganz andrer Natur, als diejenigen, welche aus Vereinigung der Kalkerde, oder der Schwerspaterde mit eben den Säuren entstehen. Uebrigens wird die Bittersalzerde auch von der Luftsäure in Verbindung mit dem Wasser aufgelöset.

153. §.

Die völlig reine **Thonerde** ist mit dem Grundtheile des Alauns einerley, und das ist die Ursache, weswegen einige Schriftsteller sie lieber Alaunerde nennen. Der Alaun ist nemlich ein erdigtes Mittelsalz, welches aus

Verbindung der Vitriolsäure mit der ganz reinen Thonerde entsteht. Die gemeine Thonerde, so wie man sie häufig und in ganzen Lagen im Innern der Erde findet, ist nie ganz rein, und die ihr beygemischten Stoffe verändern zum Theil ihre Eigenschaften. Die ganz reine Thonerde schmelzt nicht ohne Zusatz im Feuer, sie wird von den Säuren zwar 5 aufgelöset, aber ohne merkliches Brausen. Mit Wasser vermischt läßt sich diese Erde in einen Teig verwandeln, dem man leicht allerley Figuren geben kann, in einer gelinden Wärme trocknet dieser Teig, ob er gleich die Feuchtigkeit ziemlich stark zurück hält. So wie er diese nach und nach verliert, bekommt die Masse leicht Risse. Wird die Thonmasse er- 10 hitzt, ehe sie noch völlig trocken ist, so zerspringt sie mit einem großen Geräusch in Stücken, und die Ursache davon sind die vermittelt der 195 Hitze aufgelöseten Wasser/dämpfe. Ist die Masse noch weich, wenn sie der Hitze ausgesetzt wird, so wird sie von den Wasserdämpfen mit Blasenwerfen aufgeblähet: ist aber die Thonmasse vorher völlig trocken 15 geworden, so kann man sie in das heftigste Feuer bringen, ohne daß sie in Fluß kommt; sie wird vielmehr so hart, wie ein Kiesel, so daß dieser gebrannte Thon auch mit dem Stahl Funken geben kann. Wird der gebrannte Thon nachher wieder zerschlagen, und fein gerieben, so zieht er zwar wieder das Wasser etwas an, womit man ihn anfeuchtet: 20 allein zu einer so dehnbaren Masse, wie vorher, läßt er sich nicht wieder erweichen.

154. §.

Wenn gleich die übrigen **Erdarten** vermittelt eines Laugensalzes im Feuer ebenfalls schmelzen und verglasen, so wird doch am gewöhnlichsten 25 der reine weisse Sand, als die eigentliche Kieselerde dazu angewandt, welche mit Borax (148. §.) zu gleichen Theilen vermischt, zum feinen Pulver gerieben und ins Feuer gebracht, ein schönes weisses Glas giebt. Das scheint vornehmlich der Grund zu seyn, weßwegen durch **verglasungs-**
fähige Erde insbesondere die Kieselerde verstanden wird. Je weniger 30 Salz mit der Erde vermischt ist, desto stärker Feuer ist zur Verglasung nöthig, aber das Glas wird auch desto glänzender härter und dauer- 196 hafter. Wenn die Mischung mehr Alkali als Erde enthält, so/verliert die scheinbare Glasmasse ihre Härte und Festigkeit an der Luft, sie zieht die Feuchtigkeit aus der Luft an, weil das Alkali die Oberhand hat, und 35 läßt sich eben daher auch im Wasser auflösen; diese Auflösung ist unter dem Nahmen der Kiesel Feuchtigkeit bekannt.

155. §.

Die Metalle sind zwar im gemeinen Leben nach ihren äusserlichen Kennzeichen wegen des mannigfaltigen Gebrauchs, den man davon macht, 40 sehr bekannt, bey Untersuchung ihrer Grundmischung ist man aber bey

weiten noch nicht soweit gekommen, als man es wünschen mögte. Es sind Stoffe, welche die Kunst aus Mineralien, den so genannten **Erz-**
stufen und **Kießen** scheiden muß, weil die Natur sie nur selten in ihrem
 eigentlichen metallischen Zustande, und jede Metallart für sich allein
 5 in völliger Reinigkeit vielleicht gar nicht hervorbringt. Schon die Erz-
 stufen, welche mehr metallischen Stoff, als die Kieße enthalten, über-
 treffen andre Steinarten ansehnlich an eigenthümlichen Gewicht, die von
 fremder Beymischung gereinigten Metalle aber noch mehr, obgleich die
 verschiedenen Metallarten ebenfalls ein verschiedenes eigenthümliches
 10 Gewicht haben. Ein Stück reines zusammengeschmolzenes Metall nennt
 man einen **Metallkönig**. Zu den äussern Kennzeichen der Metalle, wo-
 durch sie von andern Steinarten unterschieden werden, gehört unter
 andern / ihre Undurchsichtigkeit, und der ihnen ganz eigene Glanz: 197
 andre Kennzeichen, wodurch sie unter sich unterschieden werden, und
 15 zum Theil von ihrer innern Grundmischung hergenommen sind, werden
 im folgenden vorkommen. **Gold** und **Silber**, **Kupfer**, **Zinn**, **Eisen** und
Bley, haben die Eigenschaft, daß sie sich unter dem Hammer ohne zu
 zerbrechen, platt schlagen und dehnen lassen: andre als **Zink**, **Wißmuth**,
Kobalt- **Nickel-** und **Arsenikkönig** zerspringen unter dem Hammer. Die
 20 letztern haben den Nahmen **Halbmetalle** erhalten, weil man die Ge-
 schmeidigkeit und Dehnbarkeit unter dem Hammer als ein Hauptkenn-
 zeichen eines **vollkommenen Metalles** angesehen hat. Das Quecksilber,
 wenn es in der Kälte fest geworden ist, hat die Eigenschaft der Ge-
 schmeidigkeit mit den vollkommenen Metallen gemein: (27. §.) die noch
 25 nicht sehr lange bekannt gewesene Platina aus Peru aber ist etwas
 spröde, und wird daher von einigen Schriftstellern unter die Halbmetalle
 gerechnet. Die Eintheilung scheint so sehr wesentlich nicht zu seyn, daß
 es sehr darauf ankäme, zu welcher von beyden Classen man eine Masse
 rechnen will, die sonst alle Eigenschaften hat, welche ein Metall aus-
 30 zeichnen. Mehrere vollkommene Metalle, als die ich schon genannt habe,
 giebt es nicht; die Halbmetalle habe ich hier eben nicht alle aufzählen
 wollen: sonst hat man bey neuern Arbeiten auch aus dem **Braunstein**
 einen **Metallkönig** erhalten.

35 Viele Metallarten, wenn man sie einem recht starken Feuer so aus-
 setzt, daß auch die Luft freyen Zugang hat, werden dadurch in eine
 leicht zerreibliche Masse verwandelt, die der meisten Eigenschaften der
 Metalle beraubt ist, und alle Aehnlichkeit mit einer blossen Erde hat.
 Diese bleibt indessen doch schmelzbar, wiewohl in einem stärkern Feuer,
 40 als die Metalle selbst erfordern um im Fluß zu kommen. Einige Metalle
 brennen mit einer ziemlich lebhaften Flamme, jedoch ohne Rauch und

Ruß. Was unter der Gestalt einer Erde zurück bleibt, die man nicht weiter zerlegen kann, heißt **metallischer Kalk**, und die Verkalkung der Metalle ist der Verbrennung andrer Stoffe ganz ähnlich. Aus diesem Erfolge schließt man, daß den Metallen bey der Verkalkung ein **brennbarer Stoff** entzogen werde. Weil man überdem die Metalle aus ihren 5 Kalken dadurch wieder herstellen kann, daß man sonst einen andern Stoff, der brennbares enthält, als Holzkohlen, Fett, oder etwas dergleichen dazu setzt, und sie damit zusammenschmelzt; so leidet es keinen Zweifel, daß es nicht ebenderselbe **brennbare Grundstoff**, oder dasjenige **Phlogiston** (147. §.) seyn sollte, was andre Stoffe besonders aus 10 dem Pflanzenreiche zum verbrennen fähig macht. **Von den Säuren werden die Metalle nach gehöriger Vorbereitung**, wiewohl nicht eben 199 jedes Metall von jeder Säure, **angegriffen**, und mit ähnlichen Erscheinungen, wie bey den Auflösungen der säurebrechenden Erden in Säuren, auch nicht selten mit ziemlich starker Erhitzung der Mischung **aufgelöst**; 15 dem Metall wird dabey ein Theil seines Brennbares entzogen, welches sich in einigen Fällen mit einem Theil der Säure verbindet, vielleicht in andern Fällen zum Theil sonst als ein flüchtiger Stoff zerstreuet. Was von dem Metall zurückbleibt, verbindet sich mit der Säure zum **metallischen Mittelsalz**, welches man aus der Auflösung gewöhnlich schon dadurch erhält, daß man das überflüssige Wasser abdünsten lästet. Besonders merkwürdig ist es, daß auch die zarte Luftsäure in ihrer Verbindung mit dem Wasser ebenfalls wenigstens einige Metalle, und besonders das Eisen auflöst. M. s. davon H. Achards **Physisch-Chymische Schriften** 34 u. folg. S.

25

157. §.

Man kann durch Verbindung einer jeden von den vier säurebrechenden Erdarten mit einer jeden von den drey mineralischen Säuren zwölf verschiedene Arten erdichter Mittelsalze erzeugen. Einige davon, die eigene Nahmen haben, sind aus den vorhergehenden schon bekannt. Es 30 gehören nemlich dahin **Schwerspath**; (151. §.) Bittersalz, (152. §.) Alaun, (153. §.) wovon auch die erdichten Grundtheile ihre Nahmen führen, ferner **Flußpath**, (150. §.) wovon die merkwürdige vierte neuentdeckte 200 mineralische Säu/re (139. §.) ihren Nahmen hat, **Gyps** oder **Selenit**, und **fixer Salmiak**, oder **Kochsalz**. (150. §.) Den übrigen giebt man am besten 35 solche Nahmen, die aus dem Nahmen des erdigten Grundtheils und der Säure zusammengesetzt sind, als **Kalksalpeter** von dem Kalk als Grundtheil, und der damit verbundenen Salpetersäure. Man wird also leicht verstehen, was für erdichte Mittelsalze mit dem Nahmen **Bittersalpeter**, **Thonsalpeter**, **Bittererdensalz**, (es heisst auch **Salzasche**) **Thonsalz**, **Schwer-** 40 **erdensalpeter**, **Schwererdensalz** bezeichnet werden können. Ganz ähnliche Nahmen kann man den metallischen Mittelsalzen geben, wie denn auch

die Nahmen **Eisenvitriol**, **Kupfervitriol** schon im gemeinen Leben bekannt sind. Man wird also auch leicht wissen können, was die ähnlichen Nahmen **Eisensalpeter**, **Eisensalz**, **Kupfersalpeter**, **Kupfersalz**, **Silbervitriol**, **Silbersalpeter**, und andre ähnliche sagen wollen. Einige metallische
 5 Mittelsalze haben eigene Nahmen. Das **Hornsilber**, das **Hornbley**, sind metallische Mittelsalze, wovon das erste Silber, das zweyte Bley zum Grundtheile hat, beyde mit Kochsalzsäure verbunden; sie heissen so von der Aehnlichkeit mit dem durchsichtigen Horn. Hier ist anfangs
 10 kennen lerne. Von ihren übrigen Eigenschaften wird weiter unten am gehörigen Orte gehandelt werden.

/ 158. §.

201

Die Säuren haben ausser mehrern bisher schon erzählten noch die Eigenschaft, daß sie auch alsdenn, wenn sie mit Wasser sehr geschwächt
 15 sind, einige blaue und violette Pflanzensäfte roth färben: dagegen verwandeln Alkalien, ebenfalls auch alsdenn, wenn sie in vielem Wasser aufgelöst sind, die Farbe einiger blauer Pflanzensäfte ins Grüne, auch wohl ins Gelbe, wenn die Alkalisolution etwas stark ist. Die Lackmustinctur ist gegen die Säuren besonders empfindlich, ihre blaue Farbe ziehet sich
 20 schon für sich ins röthlich-violette, wenn man sie aber mit vielem destillirten Wasser verdünnt, so wird sie gewöhnlich vollblau. Von den Alkalien wird ihre Farbe nicht verändert. Das ächte Lackmus wird aus dem Saft des *Croton tinctorii* Linn. bereitet, dessen officineller Nahme *Heliotropium*, *Tournefol* ist: daher übersetzen die deutschen Schriftsteller
 25 den Nahmen: *tinctura heliotropii*, häufig: **Saft der Sonnenwende**, welches zum Mißverständnisse Gelegenheit geben kann, weil die Sonnenwende oder Sonnenblume ein ganz andres Gewächs ist. M. s. **Eberhards Naturlehre**, 641 §. 758. S. **Weigel** in der Uebersetzung der **Chymischen Vorlesungen** von **Scheffer** 59. S. **Wasserberg** in der Uebers. der **Fontanaschen Abh.**
 30 **von der Salpeterluft**, 4, 21, 22, 23. S. u. a. m.) In Holland Engelland und Deutschland wird auch blauer Lackmus aus **Orseille**, *Lichen rocella* Linn. bereitet, welcher/vielleicht nicht in allen Eigenschaften mit der aus dem
 202 Saft des *Heliotrop* bereiteten übereinkommt.

159. §.

35 Der blaue Veilchensaft, welchen man gewöhnlich mit Zucker als einen Syrup bereitet, wird zwar von den meisten Säuren auch roth gefärbt, ist aber nicht so empfindlich als die Lackmustinctur. Wasser mit Luftsäure verbunden färbt die Lackmustinctur sehr schnell schön gelbroth, ändert aber die Farbe vom Violen syrup nicht. Schwache Alkalien färben

den Violensyrup sehr bald grün, etwas stärkere machen ihn gelb. Aufgelöstes Eisen färbt aber den Violensyrup auch grün: also kann man nicht allemahl sicher schliessen, daß die Aenderung der Farbe vom Alkali herrühre. Sonst färben die Alkalien auch die **Tinctur der Gelbwurzel** braunroth. Wenn man mit einer solchen Tinctur, die im kochen 5 ein wenig Stärke aufgelöst hat, Papier färbt, so wird dasselbe vom schwachen Alkali schon merklich braunroth gefärbt, die Säuren aber machen die gelbe Farbe blasser. Auch kann man Papier auf eben die Art mit Lackmuß färben, und zu Entdeckung der Säuren brauchen: nur die zarte und flüchtige Luftsäure, kann die Farbe eines solchen Papiers 10 nicht ändern, wenn man es mit Wasser, das Luftsäure enthält, naß macht, theils weil nicht genug Luftsäure mit der Fläche des Papiers in Berührung kommt, theils weil diese zarte Säure so leicht verfliegt. Das 203 Was/ser muß kalt seyn, wenn es mit der Luftsäure verbunden bleiben soll, eine mässige Erwärmung von 60 bis 70 Fahr. Graden entbindet sie 15 schon vom Wasser, besonders, wenn es im offenen Gefäß an der freyen Luft steht. Andre Säuren färben solches Papier roth und die Alkalien stellen alsdenn die blaue Farbe wieder her. Papier, das eben so mit **Fernambuckholz** roth gemacht ist, wird von Säuren gelb, von Alkalien blau gefärbt. Hat man anfangs das rothe Papier mit Alkali blau gemacht, 20 so kann man mit Säure die Röthe wieder herstellen.

160. §.

Die Säuren sowohl, als auch die Alcalien äussern aber diese Wirkungen nur, so lange sie frey und ungebunden sind. Die alkalischen Erden, besonders der Kalk färben sonst den Violenstinctur ebenfalls grün: sobald aber 25 Alkalien, oder alkalische und metallische Erden, bis auf den Punct der Sättigung sich mit Säuren zu Neutral- oder Mittelsalzen vereinigen haben, sobald verändern auch die Salze nicht weiter die Farbe dieser Säfte, wenn man sie mit einer solchen Salzsolution vermischt. Aber ein kleines Uebermaaß der Säure, wenn sie nicht völlig mit dem Alkali, oder 30 der Erde, in Verbindung getreten ist, entdeckt sich dadurch, daß sich wenigstens die Lackmußtinctur etwas röthet. Auch verändert ein kleines Uebermaaß des Alkali, das mit der Säure nicht in Verbindung getreten 204 ist, gewiß die rothe Farbe des mit Fer/nambuckholz gefärbten Papiers ein wenig ins blaue, verändert auch vielleicht die blaue Farbe des Veilchensafts ins Grüne.

161. §.

Ausser den festen Massen, die der Verbrennung fähig sind, giebt es noch verbrennliche Stoffe in flüssiger Gestalt, die zwar ausser dem ein-

fachen brennbaren Grundstoff, dem **elementarischen Phlogiston**, noch andre Grundstoffe enthalten, hier aber doch um deßwillen als einfache Stoffe angesehen werden können, weil man sie entweder gar nicht, oder doch nicht so zerlegen kann, daß man die noch einfachern Grundstoffe, 5 welche sie enthalten, unverändert erhielte. Dahin gehören die **Oehle**, und der flüchtige **brennbare Geist**, welcher unter dem Nahmen des **Weingeistes** bekannt ist. Alle Oehle verbrennen mit einer starken Flamme, welche viel Rauch und Ruß giebt, der Weingeist verbrennt dagegen mit einer schwächern Flamme ohne Rauch und Ruß. Dieser Weingeist ist 10 ein Product der Gährung, wodurch ihn die Natur selbst bereitet, nur daß ihn die Kunst von fremden damit vermischten Stoffen noch weiter reinigen kann, wie es im folgenden weiter wird beschrieben werden.

Die Oehle erhält man vornehmlich bey Zerlegung der Pflanzen. Einige Oehle sind sehr flüchtig, haben einen starken Geruch völlig so wie der 15 Pflanzenstoff, woraus man sie erhalten/hat, und werden vom Weingeist 205 ganz aufgelöset. Man nennt sie **wesentliche Oehle** der Pflanzen, auch **ätherische Oehle**. Andre sind viel weniger flüchtig, haben nur einen schwachen Geruch, und werden vom Weingeist nicht aufgelöset: diese nennt man dicke auch fette Oehle. Ueberhaupt verbinden sich die Oehle 20 nicht mit dem Wasser, die fetten Oehle aber verbinden sich sehr leicht mit einer alkalischen Lauge zu einer Seife, besonders wenn die Lauge caustisch gemacht ist.

162. §.

Die wesentlichen Oehle erhält man mit Hülfe der Wirkung des Feuers, 25 welches sie als flüchtige Stoffe von der übrigen Grundnischung des Pflanzenstoffes absondert. Die dicken Oehle sind zum Theil bey dem gewöhnlichen Grade der Luftwärme in den Zwischenräumen der Pflanzenstoffe flüßig enthalten, wie in mancherley Saamen, den Nüssen und Mandeln. Man drückt sie alsdenn mit einer erwärmten Presse heraus. 30 Aus den Citronen- und Pommeranzenschalen kann man das wesentliche Oehl ebenfalls durchs Auspressen erhalten: drückt man es gegen ein brennendes Licht aus, so entzündet sich das Oehl.

Aus Bäumen und andern Gewächsen treten häufig von selbst gewisse Säfte aus, die alsdenn an der Luft bald erhärten. Nachdem sie die feste 35 Gestalt angenommen haben, werden einige vom Wasser und nicht vom Weingeist auf/gelöset, und diese nennt man **Gummi**: andre werden da- 206 gegen vom Weingeist und nicht vom Wasser aufgelöset, sie heissen alsdenn **Harze**, und insbesondre **Pflanzenharze**. Diese beyden Arten von Gewächssäften entstehen aus dem Oehl der Pflanze mit einer Säure verbunden, und die **Harze** insbesondre sind durch eine Säure verhärtete 40 wesentliche Oehle.

163. §.

Obleich die Metalle wenigstens zum Theil verbrennliche Massen sind; (156. §.) so pflegt man doch in der Naturgeschichte die **brennbaren Mineralien** als eine eigene Classe von den **Salzen, Erden und Metallen** zu unterscheiden. Zu den brennbaren Mineralien gehört der **Schwefel** und die **Erdharze**, beyde enthalten in ihrer Grundmischung eine Säure, und der Schwefel ausser der Säure nur das elementarische Phlogiston, die Erdharze aber sind mehr zusammengesetzte Stoffe. Diese letztern enthalten ausser der Säure in ihrer Grundmischung allemahl ein Oehl und kommen darin mit den Pflanzenharzen überein: doch ist die übrige Grundmischung der Erd- und Pflanzenharze nicht völlig einerley. Der **Bernstein** oder **Agtstein**, der graue und schwarze **Ambra**, der **Gagath**, der **Asphalt** oder **Judenpech** und die **Steinkohle** gehören hierher als **feste Erdharze**. Gewöhnlich rechnet man auch das **Bergöhl** oder **Erdnaphta** hieher, 5
 207 als ein **flüßiges Erdharz**: es/ist ein Oehl, welches aus den Spalten einiger 10
 Felsen fließt, auch sammlt man es an mehrern Orten dadurch, daß man in gewissen Gegenden Löcher in die Erde gräbt, die bis aufs Wasser gehen. Das reinste, klärste und flüßigste Oehl dieser Art von weisser oder gelblichweisser Farbe wird unter dem Nahmen der **Erdnaphta** vom **gemeinen Bergöhl** unterschieden: vom Weingeist wird dieses Bergöhl, 20
 selbst die Erdnaphta, nicht aufgelöset. Vielleicht haben die Erdharze eigentlich ihren Ursprung aus dem Gewächsreich, wie mehrere Schriftsteller behaupten: doch ist das wohl noch nicht völlig entschieden. Die Pflanzenharze unterscheiden sich schon in äussern Merkmalen von den Erdharzen, besonders in Ansehung des Geruchs und der Auflöblichkeit 25
 im Weingeist. Der starke Geruch der Erdharze hat mit dem gewürzhaften Geruch der Pflanzenharze nichts ähnliches, die festen Erdharze sind härter als die Pflanzenharze, jene lösen sich nicht so wie diese im Weingeist auf. Das Bergöhl, welches zur Grundmischung der Erdharze gehört, unterscheidet sich auch von den Pflanzenöhlen: man kann also 30
 den Erdharzen ohne Bedenken ihre Stelle im Mineralreich lassen.

Die Gründe der chymischen Zerlegung
und neuen Zusammensetzung mit einigen
Anwendungen.

5

164. §.

Vermöge der bisher erzählten Erfahrungen ist die Auflösung eines Laugensalzes, einer Erde, oder eines metallischen Stoffes in einer Säure zugleich mit dem merkwürdigen Erfolg begleitet, daß der aufgelösete Stoff sich mit der Säure aufs genaueste vereinigt, so daß unter dem

10 **Nahmen** eines Neutral- oder Mittelsalzes ein dritter Stoff daraus wird, dessen Eigenschaften nun von den Eigenschaften der einfachern Stoffe vor ihrer Vereinigung verschieden sind. Von diesem Erfolg kann man einigermassen einen Grund angeben, wenn man voraussetzt, daß die Elementartheilchen der beyden einfachern Stoffe einander sehr stark

15 **anziehen**, und vermöge dieser gegenseitigen Wirkung auf einander den aus beyden zusammengesetzten Stoff bilden. Was man in der Chymie **Verwandschaft** zweyer für sich ungleichartiger Stoffe gegen einander nennt, ist nichts anders als diese gegenseitige Anziehung, vermöge welcher beyde Stoffe sich aufs genaueste, so unter einander vereinigen,

20 daß ein dritter Stoff daraus wird, dessen Eigenschaften nunmehr von 209 den Eigenschaften der vereinigten Stoffe entweder gänzlich, oder doch zum Theil verschieden sind. Demnach kann man vermöge der Erfahrung und diesem Redegebrauch gemäß die nachstehenden Grundregeln festsetzen.

25

165. §.

1) Säuren und Wasser, Laugensalz und Wasser, Weingeist und Wasser äussern gegen einander eine starke Verwandschaft. Je grösser die Menge Wasser ist, womit sich einerley Menge Säure, Laugensalz, oder Weingeist verbindet, desto schwächer äussern sich hiernächst die Wirkungen

30 jener mit dem Wasser vereinigten Stoffe.

2) Wasser und Oehle, auch Weingeist und ausgepreßte fette Oehle, äussern gegen einander keine Verwandschaft.

3) Dagegen äussern die Säuren, vornemlich die stärkern mineralischen Säuren, gegen brennbare Stoffe sehr starke Wirkungen einer gegen-

35 seitigen Verwandschaft. Wenn man concentrirte Säuren und Weingeist, oder Säuren und Oehle zusammenbringt, so erfolgt eine heftige Aufwallung mit einer so starken Erhitzung, daß in vielen Fällen eine wirkliche Entzündung und Flamme ausbricht, wobey besonders die Oehle in ihrer Grundmischung zerstört werden. Auch wird der Weingeist von

210 den starken Säuren in seiner Grundmischung verändert, wobey einige andre weiter unten anzuführende Erfolge sehr merkwürdig sind. Von dieser starken Wirkung der Säuren auf das Brennbare rührt es her, daß sie vornemlich alsdenn, wenn sie concentrirt sind, animalische und vegetabilische Stoffe angreifen. Sie entziehen ihnen das Brennbare und be- 5 wirken dadurch eine Zerlegung der Theile, die sie berühren.

4) Die ätzenden Laugensalze und der gebrannte Kalk äussern eine sehr starke Verwandtschaft gegen die Luftsäure, und entziehen sie vielen andern Stoffen, die sie berühren. Eben darum sind diese der Luftsäure beraubten Alkalien ätzend, weil sie den thierischen Stoffen, die sie be- 10 rühren, die Luftsäure rauben, und dadurch in den berührten Theilen eine Zerlegung bewirken.

166. §.

Man löse englisches Bittersalz in ganz reinem Wasser auf, so erhält man eine klare durchsichtige Flüssigkeit, worin vielleicht nur einige dem 15 Bittersalz beygemischt gewesene erdichte Theilchen herumschwimmen werden, die man aber durchs Filtriren davon absondern kann. In diese Auflösung giesse man etwas von dem an der Luft zerflossenen Tartarsalz, oder statt dessen von einer, aus im Wasser aufgelöseten Mineralalkali, bereiteten Lauge: so entstehet eine schleunige Veränderung, die Auf- 20 lösung wird weiß und undurchsichtig: wenn man die Mischung eine zeit- 211 lang stehen lasset, so fällt eine zarte weisse Erde zu Boden, und die Flüssigkeit wird wieder klar. Man lasse noch einige Tropfen von der alkalischen Lauge hineinfallen, um zu sehen, ob die Flüssigkeit von neuen trübe wird, und fahre damit so lange fort, bis das Alkali die Flüssigkeit 25 nicht mehr trübe macht, lasse nun alles einige Stunden ruhig stehen, giesse die wieder klar gewordene Flüssigkeit vorsichtig ab, und befreye sie durchs filtriren von den vielleicht noch nicht ganz davon abgesonder- ten Erdtheilchen. Die niedergefallene Erde lasse man trocken werden, so hat man die im 152. §. beschriebene Bittersalz-Erde. Die klare davon 30 abgesonderte Flüssigkeit enthält nun vitriolisirten Weinstein, oder Glaubersalz, nachdem man entweder Gewächsalkali oder Mineralalkali gebraucht hat. Um sich davon zu überzeugen, lasse man in der Wärme das überflüssige Wasser von der Flüssigkeit abdünsten, und setze sie nachher in einem flachen Gefäß an einen kühlern Ort; so werden die 35 Krystallen des Neutralsalzes anschliessen.

167. §.

Sowohl der grüne Eisenvitriol, als auch der blaue Kupfervitriol lassen sich leicht im reinen Wasser auflösen, und man kann eine solche Auf- lösung ebenfalls durchs Filtriren ganz klar und durchsichtig erhalten, 40

nur daß die Kupfervitriolsolution blau bleibt. Mit dieser Solution vermische man die bey dem vorigen Versuch erhaltene Bittersalzerde, und lasse die Mischung hiernächst/ruhig stehen: so wird nun nicht mehr die 212 Bittersalzerde, sondern ein rostfarbener Eisenkalk, oder ein grüner 5 Kupferkalk zu Boden fallen, nachdem es eine Eisenvitriol- oder Kupfervitriolsolution war. Wenn im letzten Fall die wieder klar gewordene Flüssigkeit ihre blaue Farbe noch nicht verlohren hat; so vermische man sie, nachdem der niedergefallene Kupferkalk davon durchs Filtriren getrennt ist, von neuen mit etwas Bittersalzerde, so lange bis die blaue 10 Farbe verschwunden ist, und die damit vermischte Bittersalzerde unverändert zu Boden fällt. Auch mit der vom niedergefallenen Eisenkalk abgesonderten Flüssigkeit vermische man noch etwas Bittersalzerde so lange bis diese unverändert zu Boden fällt. Die von neuen abgesonderte klare Flüssigkeit hat sich nun in eine Bittersalzsolution verwandelt: man 15 kann sie zuerst in der Wärme abdampfen, und hiernächst in einem flachen Gefäß an einen kältern Ort setzen, so wird man bald ein krystallisiertes Bittersalz wieder erhalten.

168. §.

Dies Verfahren, vermittelt dessen man einen von zweyen in einer 20 Auflösung mit einander verbundenen Stoffen von dem andern vermittelt eines dritten trennt, und ihn dahin bringt, daß er nun wegen seines eigenthümlichen Gewichts in der Flüssigkeit, die ihn nicht mehr aufgelöset enthalten kann, zu Boden fallen muß, nennt man eine **Niederschlagung, Präcipitation**. In/den vorhin erzählten und vielen andern ähn- 213 lichen Fällen ist mit der Zerlegung der anfangs vereinigt gewesenen Stoffe zugleich eine anderweitige Zusammensetzung verbunden. Das Alkali trennt bey dem Versuch im 166. §. die Bittersalzerde von der Vitriolsäure, verbindet sich aber auch anstatt der Erde wieder mit der Säure zum Neutralsalz. Die Erde trennt eben so bey dem Versuch im 30 167. §. das Metall von der Säure, verbindet sich mit ihr anstatt des Metalles und bringt ein andres Mittelsalz hervor. Aehnliche Versuche lehren, daß das fixe Alkali auch aus der Alaunauflösung und der Selenitauflösung die Erde so wie aus jeder metallischen Auflösung das Metall niederschlägt: auch werden die Metalle aus ihren Auflösungen durch die 35 alkalischen Erden niedergeschlagen. Das flüchtige Alkali hat sonst diese Eigenschaften mit den fixen Alkalien gemein, nur schlägt es den Kalk nicht aus seinen Auflösungen in Säuren nieder.

169. §.

Auch dieser Erfolg erklärt sich aus dem angenommenen Begriffe von 40 der chymischen Verwandtschaft der Körper gegen einander, wenn man

überdem noch die Voraussetzung damit verbindet, daß nicht ein jeder Stoff von jedem andern mit gleicher Stärke angezogen werde. Ein Stoff der sich mit einem andern, wenn beyde zusammengebracht werden, wegen der gegenseitigen Verwandschaft verbindet, könnte wohl mit
 214 einem/dritten eine stärkere oder schwächere Verwandschaft haben. Wenn 5
 alsdenn alle drey zusammengebracht werden, so wird nur eine Vereinigung zwischen den beyden erfolgen, die sich einander am stärksten anziehen, oder gegen einander die größte chymische Verwandschaft haben. Diese stärkere oder schwächere Anziehung, welche ein Stoff gegen einen mit ihm zusammengebrachten mehr oder weniger, als gegen einen 10
 andern äussert, nennt Herr **Bergmann** eine **Wahlanziehung** (attractio electiva.)

170. §.

Vielfältige andre Versuche haben gelehret, daß man dieser Vorstellung gemäß folgende Verwandschaftsregeln festsetzen könne. 15

- 1) Die Vitriolsäure ist den Alkalien und alkalischen Erden stärker als die Salpetersäure verwandt. Gießt man starke Vitriolsäure in eine Salpetersolution, so merkt man sehr bald den Geruch der Salpetersäure, und ihre Dämpfe werden wenigstens mittelst des im 146 § angezeigten Verfahrens sichtbar. Gießt man so lange Vitriolsäure nach, bis man 20
 weiter keine Dämpfe und Geruch bemerkt, und läßt nun die Mischung abdunsten, so erhält man die Krystallen des vitriolisirten Weinstein. Verfährt man eben so mit einer Kochsalzsolution, so wird die Kochsalzsäure auf eben die Art entbunden, und man erhält nach Abdampfung der Mischung die Krystallen des Glaubersalzes. 25
- 215 / 2) Das Gewächssalkali ist mit den mineralischen und andern Säuren stärker als das Mineralalkali verwandt. Hat man Glaubersalz, würrlichten Salpeter, Kochsalz, im reinen Wasser aufgelöst, und setzt Gewächssalkali hinzu, so werden jene Salze zerlegt. Zwar erfolgt kein Niederschlag, weil das Mineralalkali im Wasser aufgelöst bleibt: allein wenn man die 30
 Solution abdunsten läßt, so findet man das freye Mineralalkali und vitriolisirten Weinstein, spießigten Salpeter, oder Digestivsalz, nachdem man das erste, zweyte oder dritte der zuerst genannten Neutralsalze gebraucht hat.
- 3) Alle Alkalien und alkalische Erden haben mit den Säuren mehr Ver- 35
 wandschaft, als die darin aufgelöseten Metalle: daher kann man die Metalle aus ihren Auflösungen in Säuren mit Alkalien und alkalischen Erden niederschlagen.
- 4) Die fixen Alkalien haben mit den Säuren mehr Verwandschaft, als die alkalischen Erden, und man kann die Erden aus ihren Auflösungen 40
 mit den fixen Alkalien niederschlagen.

5) Die Kalkerde hat mit den mineralischen Säuren mehr Verwandtschaft als das flüchtige Laugensalz. Der gemeine Salmiak (145. §.) hat keinen merklichen Geruch, auch die Solution nicht, wenn man etwas davon in reinem Wasser auflöst. Wenn man aber Salmiak mit fein gepulverten 5 Kalk oder Kreide vermischt, beydes zusammen reibt, und alsdenn etwas befeuchtet; so merkt man sehr bald den stehenden Geruch des / flüchtigen 216 Alkali. Der Salmiak wird zerlegt, der Kalk verbindet sich mit der Kochsalzsäure, und das Alkali verfliegt.

6) Die mineralischen und andre Säuren sind mit den Alkalien und 10 alkalischen Erden mehr als die Luftsäure verwandt, weil die Luftsäure mit Brausen sich davon trennt, wenn man sie mit einer andern Säure zusammen bringt.

7) Die Luftsäure ist mit dem gebrannten Kalk mehr als mit dem Wasser verwandt. Vermischt man Wasser, das mit fixer Luft verbunden 15 ist, mit Kalkwasser, (150. §.) so wird die Mischung sogleich weiß und undurchsichtig. Läßt man sie ruhig stehen, so fällt der Kalk zu Boden, das Wasser hat alsdenn seine Luftsäure verlohren, und der niedergeschlagene Kalk hat die Eigenschaften des rohen Kalkes wieder angenommen. Er ist nun wieder eine Erde, die das Wasser nicht auflösen 20 kann, und eben darum hat er sich daraus niederschlagen müssen.

8) Die Luftsäure ist auch mit dem gebrannten Kalk stärker als mit den Alkalien verwandt, weil der Kalk diesen die Luftsäure entzieht, und sie dadurch ätzend macht. (150. §.)

9) Eben diese Luftsäure ist mit den Alkalien stärker, als mit dem 25 Wasser verwandt. Aetzendes Alkali entziehet sie dem luftsäurehaltigen Wasser, wird wieder milde, und läßt sich nun krystallisiren.

/ 171. §.

217

Sind drey zusammengebrachte Stoffe von der Beschaffenheit, daß einer davon gegen die beyden übrigen völlig oder bey nahe gleichviel Ver- 30 wandschaft äussert; so können die letztern, wenn sie gleich unter sich wenige oder gar keine Verwandtschaft äussern, mittelst des dritten, der auf beyde mit gleicher Anziehung wirkt, in Vereinigung treten. Die so bewirkte Verbindung zweyer einander für sich nicht verwandten Stoffe mittelst eines dritten, der gegen beyde mit gleicher Verwandtschaft 35 wirkt, nennt man mit Herrn **Henkel** eine **Aneignung**. Wasser und Oehle vereinigen sich nicht: aber Alkali und Wasser, auch Alkali und fette Oehle verbinden sich leicht: (161. §.) daher kommt es, daß Seife vom Wasser aufgelöst wird, und sich mit demselben verbindet. Die Verwandtschaft einer Säure mit dem Alkali ist aber stärker als die Verwandtschaft zwischen 40 dem Oehl und Alkali: dieserwegen wird die Seife zerlegt, wenn man Säure

in Seifenwasser gießt. Das Alkali verbindet sich nun mit der Säure, und das Oehl sondert sich vom Wasser ab.

172. §.

Vier Stoffe, die man zusammenbringt, können zwey neue zusammengesetzte Producte hervorbringen, wenn zwey davon unter sich, und die beyden übrigen unter sich ebenfalls eine dazu hinlänglich starke Verwandtschaft haben. Dieses / erfolgt alsdenn nach Gesetzen einer **doppelten Verwandschaft** oder **doppelten Wahlanziehung**. Bey der Auflösung eines Metalles in einer Säure wird dem Metall sein Phlogiston wenigstens zum Theil entzogen: dieses erhellet daraus, weil sich der Kalk, welcher vermittelst eines Alkali, oder einer alkalischen Erde, aus der Solution niedergeschlagen ist, durch Zusetzung eines Stoffes, der Brennbare enthält, auf die sonst gewöhnliche Art zu Metall wiederherstellen lässet (156. §.). Die Metalle haben mit einer und eben derselben Säure nicht gleiche Verwandtschaft: daher kann man ein Metall aus seiner Auflösung in einer Säure vermittelst eines andern Metalles, das mit der Säure mehr Verwandtschaft hat, niederschlagen. Weil aber hier vier Stoffe zusammen kommen, die zwey verschiedenen Metallkalke, der brennbare Stoff und die Säure, und weil nicht allein die Säure mit dem einen Metallkalk, der den andern davon trennt, sondern auch dieser getrennte Metallkalk wieder mit dem Brennbaren eine starke Verwandtschaft hat; so wird bey diesem Verfahren nach den Gesetzen der doppelten Verwandtschaft eine doppelte Zerlegung und zugleich eine zwiefache Zusammensetzung bewirkt.

173. §.

So kann man dem Anschein nach ein Metall in das andre verwandeln. Man löse Kupfervitriol im reinen Wasser auf, und lege hiernächst/ein Stück recht rein gefeilt Eisenblech hinein, so wird das Eisen sehr bald mit einer Rinde Kupfer in seiner völligen metallischen Gestalt überzogen seyn. Das Eisen zerlegt den Kupfervitriol, weil Eisen der Vitriolsäure stärker als Kupfer verwandt ist, und die Säure zerlegt wieder das Eisen. Dagegen verbindet sich der vom Kupfervitriol getrennte Kupferkalk wieder mit dem brennbaren, welches vom Eisen getrennt wird, und wird zum hergestellten Kupfer. Aus der Silbersolution in Salpetersäure schlägt das Bley eben so das Silber nieder, das Kupfer wiederum das Bley, und durch Eisen wird das Kupfer wieder gefällt: so kann man dem Anschein nach Bley, Kupfer, Eisen, in Silber verwandeln, weil jedes der drey zuerst genannten Metalle das Silber metallisch niederschlägt. Die Kochsalzsäure löset Zinn, Kupfer, Eisen und Zink auf, aber mit verschiedener Wahlanziehung. Legt man in die Zinnsolution Kupferblech, in die Kupfersolution Eisenblech, in die Eisensolution Zink; so wird allemahl das aufgelösete Metall zum Vorschein kommen.

174. §.

Eine Erde, die für sich allein im Feuer entweder gar nicht, oder doch nur in einem gar sehr verstärkten Feuer schmelzbar ist, wie die Kiesel-
erde, kömmt bey einem viel geringern Grade des Feuers in Fluß, wenn
5 sie mit einem fixen Alkali vermischt dem Feuer ausgesetzt wird. Die/sen 220
Erfolg kann man sich als eine Auflösung der Erde in dem nun vom Feuer
flüßig gemachten Alkali vorstellen, und das hat die Veranlassung ge-
geben, daß man in der Chymie **Auflösungen auf dem trockenen und**
nassen Wege unterscheidet. Der eine Stoff, welchen man als ein **Auf-**
10 **lösungsmittel** für den andern betrachtet, muß allemahl flüßig seyn. Ist
er es von selbst, wenigstens bey mäßiger Wärme, so nennt man es eine
Auflösung auf dem **nassen Wege**; sonst aber sagt man, die Auflösung
geschehe auf dem **trockenen Wege**, wenn das Auflösungsmittel nur
durch die Wirkung eines schon starken Feuers flüßig erhalten wird. Auf
15 diesem trockenen Wege sind die fixen Laugensalze überhaupt Auf-
lösungsmittel für alle Erdarten und fließen damit zu einem Glase zu-
sammen. Eben so vereinigen sich auch andre ungleichartige Stoffe im
Feuer, und dringen auf diesem so genannten **trockenen Wege** neue
Producte hervor, die auf **nassem Wege**, wenn gleich einer von beyden
20 Stoffen gewöhnlich bey ganz mäßiger Wärme flüßig ist, entweder gar
nicht, oder nicht so leicht erzeugt werden.

175. §.

Weil das Auflösungsmittel mit dem aufgelöseten Stoff in eine so
genaue Verbindung tritt, daß der aus beyden zusammengesetzte Stoff
25 ganz andre Eigenschaften und Wirkungen äussert, als jeder von den ein-
fachern Stoffen vor der Verei/nigung äusserte; so läset sich voraus- 221
sehen, daß jede Menge des Auflösungsmittels auch nur eine bestimmte
Menge eines ihm verwandten Stoffes werde auflösen können. Daher ist
die Redensart eingeführt, das Auflösungsmittel sey mit dem aufzulösen-
30 den Stoff **gesättiget**, wenn jenes schon mit sovielem von diesem ver-
einiget ist, daß es nicht weiter auf noch mehrern Stoff von eben dieser
Art wirken kann. Eine Säure ist mit Laugensalz, (147. §.) alkalischer
oder metallischer Erde **gesättiget**, wenn davon nichts mehr übrig ist,
das die Natur eines Neutral- oder Mittelsalzes nicht schon angenommen
35 hätte.

Nach H. Bergmann (Scheffers Chym. Vorles. 105. S.) werden zur
Sättigung von 100 Theilen reines miner. Laugensalz erfordert

an Vitriolsäure	177
Salpetersäure	135½
Kochsalzsäure	125
Luftsäure	80

und 100 Theile reines Gewächslaugensalz erfordern

an Vitriolsäure	78½
Salpetersäure	64
Kochsalzsäure	51½
Luftsäure	47 5

Man braucht auch die Redensart, die Säure oder das Laugensalz, sey an einem andern Stoff **gebunden**, wenn wegen der genauesten Vereinigung mit diesem Stoff jene nicht mehr als Säure, und dieses nicht mehr als Laugensalz wirken kann: im entgegen gesetzten Fall braucht man die/Nahmen: **freye, ungebundene Säure**, auch **freyes, ungebundenes Laugensalz**. 10

176. §.

Die zum Gewächs- und Thierreich gehörigen Stoffe, die erstern vornehmlich alsdenn, wenn sie durch eine mechanische Theilung dazu vorbereitet und mit vielem Wasser vermischt, dabey aber auch der freyen 15 Luft und einer mäßigen Wärme ausgesetzt sind, gerathen ohne fernere Mitwirkung der Kunst in eine bald mehr bald weniger merkliche dem Brausen der Alkalien mit Säuren ähnliche innere Bewegung ihrer kleinsten Bestandtheile. Diese hat bey den thierischen Stoffen gewöhnlich eine gänzliche Zerlegung und Zerstörung zur Folge, und heißt alsdenn **Fäulniß**. 20 Bey den Gewächsstoffen bewirkt sie unter dem Nahmen der **Gährung** zwar auch eine Zerlegung der Masse, zugleich aber bringt diese Gährung einige andre merkwürdige Producte hervor, zuerst nemlich den **Weingeist**, (161. §.) und wofern die Gährung alsdenn nicht gehemmt wird, den **EBig** (140. §.) mit Zerstörung des Weingeistes. Ueberdem wird aus der 25 gährenden Masse eine ansehnliche Menge Luftsäure entwickelt, die vielleicht eben so, wie der Weingeist ein Product der Gährung ist. Diese von der Natur selbst bewirkte Zerlegung und anderweitige Zusammensetzung ist den Chymisten sehr wichtig, die Kunst kann die Producte der Gährung nicht hervorbringen, sie kann nur die zur Gährung ge- 30 schickten Stoffe/in die Umstände versetzen, wobey die Gährung den besten Fortgang hat, sie kann die Gährung unterbrechen, mehr oder weniger befördern, auch die Producte der Gährung von fremden damit noch verbundenen Stoffen reinigen. Unsre Biere, unsre Weine sind Producte der Gährung, und ihre mehrere oder mindere Güte hängt 35 grossentheils von der gehörig veranstalteten Gährung der Gewächsstoffe ab. woraus diese Getränke bereitet werden; es ist vornehmlich der in ihrer Grundmischung befindliche Weingeist, der ihnen die Annehmlichkeit des Geschmacks, die bey mäßigen Gebrauch der Gesundheit heilsamen Wirkungen, aber auch bey Mißbrauch die berauschende der 40 Gesundheit nachtheilige Wirkung mittheilt.

177. §.

Dem Chymisten sind Weingeist und Wasser als sehr allgemein wirk-
 same Auflösungsmittel merkwürdig, die aber auch gegen einander selbst
 mit einer starken Verwandschaft wirken. Zur Grundmischung des Wein-
 5 geistes selbst gehört ein gewisser Antheil Wasser, welches man nicht
 von ihm trennen kann, ohne ihn zu zerstören, und diesen Antheil nennt
 man sein **wesentliches** Wasser. Wenn ausser diesem wesentlichen Antheil
 noch mehr Wasser mit dem Weingeist vermischet ist; so schwächt das
 die Wirkungen, welche er sonst äussern kann: um deßwillen muß man
 10 ihn von dem überflüssigen Wasser zu befreyen wissen, welches man den **224**
 Weingeist **rectificiren** nennt. Der höchstrectificirte Weingeist führt als-
 denn auch den Nahmen **Alkohol**. Das Wasser ist zwar im Feuer schon
 ziemlich flüchtig, und die Hitze eben noch nicht sehr groß, welche das
 Wasser zum Sieden bringt, und die Dämpfe auflöst: der Weingeist
 15 wird aber bey noch geringern Graden der Hitze schon verflüchtigt, also
 kann das ein Mittel werden, ihn vom beygemischten ihm nicht wesent-
 lichen Wasser zu scheiden. Man bringt den noch mit überflüssigen Wasser
 verbundenen Weingeist in einem dazu dienlichen Gefäß über ein ge-
 lindes Feuer mit einer solchen Einrichtung, daß die Hitze, welcher das
 20 Gefäß ausgesetzt wird, sehr gemäßiget werde, und das Gefäß mit einem
 erhaben gewölbten Deckel, woran sich seitwärts eine Röhre befindet, ge-
 schlossen werden könne. Nun steigt der Weingeist mit Zurücklassung des
 ' Wassers in Dämpfen auf, diese legen sich oben an der Wölbung des
 Deckels an, und fließen daselbst wieder in Tropfen zusammen, besonders
 25 wenn man eine solche Einrichtung getroffen hat, daß die obere Wölbung
 durch kaltes Wasser merklich kühl erhalten wird. Diese so wieder ver-
 dichteten Dämpfe sind nun ein rectificirter Weingeist, welcher durch
 die am Deckel angebrachte Röhre in ein andres unter dem Nahmen der
 Vorlage damit verbundenes Gefäß abfließet. Hierin bestehet das wesent-
 30 liche des Processes, welchen man überhaupt das **Destilliren** nennt, wovon
 bald eine nähere Beschreibung folgen wird. Hier ist / nur noch nöthig zu **225**
 bemerken, daß das gemeine Wasser ebenfalls durchs Destilliren, von
 andern darin aufgelöseten minder flüchtigen Stoffen geschieden werden
 könne. Es erhebt sich bey gehörig gemäßigter Wärme auch in Dämpfen,
 35 die sich an der obern kühln Wölbung des Destillir-Gefäßes wieder ver-
 dichten, und tropfenweise in die Vorlage abfließen. Das so gereinigte
 Wasser heißt nun **destillirtes Wasser**, und man muß nie ein andres als
 destillirtes Wasser zum Auflösungsmittel bey genauen Versuchen an-
 wenden, weil man nicht immer wissen kann, ob die im gemeinen Wasser
 40 aufgelöseten Stoffe nicht vielleicht das Resultat der Versuche ändern
 mögten.

178. §.

Unter den Stoffen, woraus die Pflanzen bestehen, werden einige vom Wasser, und nicht vom Weingeist, andre dagegen vom Weingeist, und nicht vom Wasser aufgelöst. Man hat bey Zerlegung der Pflanzenstoffe gefunden, daß sie aus Wasser, Oehl, Salz und Erde bestehen, die in ihren 5 mancherley Mischungen zum Theil dem Pflanzenreich eigene Stoffe hervorbringen. Das Wasser ist nach seiner Absonderung von den übrigen Bestandtheilen der Pflanze ohne Farbe Geschmack und Geruch, und kommt mit dem reinen gemeinen Wasser völlig überein. Die Erde zeigt alle Eigenschaften der Kalkerde. (**Achard Ueber die Natur der vegetabili-** 10
sehen und animalischen Erde, in den **Chymisch-physischen, Schriften** 265 u. f. S.) Die salzigen Stoffe in den Pflanzen sind theils flüchtige theils fixe. Eine flüchtige Säure hat man noch in allen bisher untersuchten Pflanzen gefunden, nur in verschiedener Menge wie es weiter unten wird bemerkt werden: flüchtiges Laugensalz findet man nur in einigen, besonders 15 solchen, die einige Schärfe haben. Das fixe Laugensalz der Pflanzen, welche man nach ihrer Verbrennung in der Asche findet, ist mit dem Weinsteinalkali einerley. (144. §.) Die Säure ist vor Zerstörung der Pflanze zum Theil in derselben mit dem alkalischen und erdichten Stoffe verbunden, zum Theil aber mit dem öhlichten Stoffe. Aus Verbindung der 20 Säure mit dem wesentlichen Oehl (161. §.) entsteht das Pflanzenharz, aus Verbindung der Säure mit dem fetten Oehl aber das **Gummi**.

179. §.

Harze werden vom Weingeist nicht vom Wasser, Gummi aber vom Wasser nicht vom Weingeist aufgelöst. Die Harze sind entzündbar weil 25 sie viel Oehl und wenig Säure enthalten. Weil diese Säure in geringer Menge vorhanden ist, so rührt vermuthlich daher ihre Unauflößlichkeit im Wasser: denn Oehl überhaupt kann sich im Wasser nur mittelst eines dazwischen tretenden salzigen Stoffes auflösen. Weil Weingeist nicht allein das wesentliche Oehl auflöst, sondern auch sich mit Säuren 30 verbindet, so er/giebt sich daraus der Grund, warum er die Pflanzenharze auflöst. Die Gummiarten enthalten viel mehr Säure, als die Harze, und von dieser grössern Menge Säure rührt es her, daß Gummi im Wasser auflößlich ist. Demnach sind die Gummiarten natürliche in den Gewächsen zubereitete Seifen, und die Kunst kann sie nicht nachmachen. Hat man 35 die ungleichartigen Bestandtheile davon einmahl chymisch getrennt, so kann man nachher kein Gummi daraus wieder zusammen setzen. Das Oehl im Gummi ist kein wesentliches, sondern dickes Oehl, welches der Weingeist nicht auflöst: auch ist die Verwandtschaft des Weingeistes mit der Säure des Gummi vermuthlich schwächer, als mit andern Säuren, 40 und so erklärt es sich, warum der Weingeist kein Gummi auflöst. Die

Art wie Säure und Oehl im Gummi vereinigt sind, kennet man auch noch nicht eigentlich, sonst liesse sich vielleicht daraus noch deutlicher einsehen, warum der Weingeist des Zwischenmittels der Säure ungeachtet kein Gummi auflöset, da er doch andre Seifen auflösen kann.

180. §.

Kaltes und noch mehr warmes, auch bis zum Sieden erhitztes Wasser, wenn man zerhackte Pflanzen damit übergiesset, löset demnach viele darin enthaltene Stoffe auf, die nun wenigstens zum Theil von denjenigen Grundstoffen der Pflanze unterschieden sind, welche der Wein/geist davon 228 auflöset, wenn man ihn anstatt des Wassers dazu anwendet. Man nennt die so erhaltenen Stoffe überhaupt **auszugartige** Pflanzenstoffe. Nimmt man nur temperirtes oder gelinde erwärmtes Wasser, so erhält man eine **Infusion**, oder **wässerige Tinctur** von der Pflanze, ein **Decoct** aber, wenn man das Wasser bis zum Sieden erhitzt. Ein solches Decoct wird ein 15 **wässerigtes** oder **gummigtes Extract** der Pflanze, wenn man es unter beständigen Umrühren bey einer mäßigen Hitze, um das Anbrennen zu verhüten, abraucht und verdickt: die flüchtigen Theile werden dabey freylich durch die Hitze davon getrieben. Wird statt des Wassers Weingeist bey eben dem Verfahren gebraucht, so erhält man eine **geistige Tinctur**, 20 welche nach ihrer verschiedenen Dicke, die ihr der auszugartige Stoff giebt, eine **Essenz**, oder **Elixir** genennt wird. Bis zur gänzlichen Verdickung abgeraucht wird daraus ein geistiges oder harziges **Pflanzen-Extract**. Man macht auch kalte **Pflanzen-Infusionen**, wenn man den Pflanzenstoff eine ziemlich lange Zeit im Wasser stark schüttelt: das 25 Wasser nimmt alsdenn die am leichtesten auflößlichen Theile der Pflanze in sich, besonders ihr Salz, und ihre feinsten gummösen Theile.

/Der XII. Abschnitt.

229

Von der Wirkung des Wassers und Weingeistes bey Auflösung und Krystallisirung der Salze, und einigen damit verbundenen merkwürdigen Erfolgen.

181. §.

Weil das Wasser alle einfache und zusammengesetzte Salze wenigstens mit Hülfe der Wärme auflöset, aber die Erden unverändert läßt: 5 so ist dasselbe sehr geschickt, ein Gemische aus Erde und Salzen zu

zerlegen. Auf eine Erde, wovon man alle salzige Beymischung trennen will, giesset man in einem dazu dienlichen Gefässe eine hinlängliche Menge Wasser, und mischt alles wohl unter einander. Um desto sicherer alles Salz heraus zu ziehen muß das Wasser warm seyn, auch wohl eine Zeitlang mit den eingemischten Stoffen kochen. Hiernächst kann man durchs Filtriren die Erde absondern, und aus der klaren Flüssigkeit die darin aufgelöseten Salze durchs Abdünsten und Abkühlen scheiden. Man nennt diese Scheidung des Salzes von jedem andern ihm beygemischten Stoffe, den das Wasser nicht auflösen kann, überhaupt eine **Auslaugung**.
 230 Wenn man dabey die Reinigung des im Wasser/nicht auflößlichen Stoffes 10 vornemlich zur Absicht hat; so nennt man es eine **Aussüssung**.

182. §.

Einerley Menge Wasser löset bey gleicher Wärme nur eine bestimmte Menge Salz auf: auch ist die Menge Salz, welche einerley Menge Wasser auflösen kann, nach Verschiedenheit der Wärme desselben sehr verschieden. Von einigen Salzen, wohin unter andern das Kochsalz gehört, löset das Wasser nicht viel mehr auf, wenn es mehr erwärmt wird, und die Menge Wasser einerley bleibt; von andern Salzen aber löset einerley Menge Wasser desto mehr auf, je mehr man es erwärmt. Zu dieser letztern Klasse gehören der Salpeter, das Glaubersalz und andre mehr. Daraus 20 folgt, daß jene Salze aus ihren Auflösungen vornemlich durch **Abdünsten**, diese aber beydes durchs **Abdünsten** und durchs **Abkühlen** geschieden werden können. Das Abdünsten wird sehr dadurch befördert, wenn man die Auflösung eine zeitlang am Feuer sieden lässet, und man kann in allen Fällen so lange damit fortfahren, bis aus einem Tropfen, wenn man 25 ihn auf kaltes Glas oder Eisen fallen lässet, das Salz in sehr kurzer Zeit anschiesset. Wofern nun die Auflösung ein solches Salz enthält, wovon das heisse Wasser viel mehr als kaltes Wasser auflösen kann, so muß sie nicht weiter eingesotten werden: das Salz würde sonst nicht in regel-
 231 mäßigen Krystallen anschiessen, es würde/so lange aufgelöset bleiben, 30 bis fast alles zur Auflösung nöthige Wasser verdampft wäre, und nun würde sich das Salz zu schnell scheiden, als daß sich regelmäßige Krystalle bilden könnten. Demnach muß nun die Abkühlung zu Hülfe genommen werden, so scheidet sich das Salz nach und nach und bildet regelmäßige Krystalle. Wenn dagegen das in der Auflösung enthaltene Salz von einer 35 solchen Beschaffenheit ist, daß kaltes Wasser beynahe eben soviel als heisses Wasser davon auflöset, so kann das Abdampfen länger fortgesetzt werden. Das Salz fängt nun an sich zu scheiden, wenn soviel Wasser weggedämpfet ist, daß die noch übrige Menge kleiner wird, als nöthig ist, um alles Salz aufgelöset zu erhalten. Ob nun gleich die stärkere Aus- 40 dünstung auch so lange unterhalten werden kann, bis alles Salz sich ge-

schieden hat, so läßt man doch, um bessere Krystalle zu bekommen, die Auflösung nur so lange sieden, bis sich auf der Oberfläche eine Haut zeigt, welche von kleinen Krystallen entsteht, die sich zuerst bilden, weil die oberste Schichte mit der Luft in unmittelbarer Berührung ist, und eben
 5 darum die zur Auflösung nöthige Menge Wasser zuerst verlieret. Die bis dahin eingesottene Auflösung dünstet nun, wenn man sie erkalten lässet, bey der gewöhnlichen Temperatur der Luft bald völlig aus, und lässet die Salzkryrstalle zurück.

/183. §.

232

10 Bey der Krystallisirung scheidet sich nicht alles Wasser von dem Salze, sondern einige Arten Salz behalten etwas mehr, andre etwas weniger Wasser in der Grundmischung ihrer Krystalle zurück, welches man ihr **Krystallisations-Wasser** nennt. Dasselbe kann zwar dem Salze durch eine in solcher Absicht veranstaltete stärkere Abdampfung ent-
 15 zogen werden: allein alsdenn erhält man keine regelmäßige und durchsichtige Krystalle, sondern das Salz erscheint nur in unförmlichen weissen Klumpen oder als ein weisses Pulver. Auch die schönsten durchsichtigen Salzkryrstalle zerfallen an der Luft in ein solches Pulver, wenn diese ihnen ihr Krystallisationswasser entziehet. Das Salz selbst leidet
 20 zwar durch den Verlust dieser wässrigen Beymischung keine Aenderung in seinen übrigen wesentlichen Eigenschaften: allein in so fern man ein krystallisirtes Salz verlangt, darf dieser Stoff nicht fehlen, weil die regelmäßige Bildung der Salzkryrstalle, ihre Durchsichtigkeit und selbst der Zusammenhang ihrer kleinern Theile davon abhängt. Man kann die zer-
 25 fallenen Krystalle aufs neue im Wasser auflösen, so verbinden sie sich bey dem nochmaligen Anschliessen wieder mit dem verlohrenen Krystallisationswasser.

184. §.

Die Krystallisirung des Salzes ist ein Mittel dasselbe von den ihm bey-
 30 gemischten Unreinigkeiten zu befreyn, weil solche, die sich nicht im 233 Wasser mit auflösen, durchs filtriren von der Auflösung leicht getrennt werden, aber andre, die vielleicht mit durchs Seihepapier gehen, nicht in die Krystalle übergehen. Weil ferner beynahe jede Art von Salz in den Krystallen eine eigene bestimmte Gestalt annimmt, und überdem auch
 35 die meisten Salze, wenn gleich mehrere an sich verschiedene in einerley Auflösung vermischt sind, bey dem Krystallisiren sich wieder von einander trennen; so lassen sich die Salze selbst dadurch wieder von einander getrennt darstellen, besonders wenn man die ganze Behandlung dahin einleitet, daß jedes Salz auf die ihm eigene Art anschliessen muß. Nur einige
 40 wenige Arten der Salze verbinden sich in ihren Auflösungen so genau mit einander, daß man sie auf diesem Wege nicht von einander trennen könnte.

Wenn die eine Art, wie Kochsalz, vornemlich durchs Abdünsten, die andre Art, wie Salpeter, vornemlich durchs Erkalten zum Anschliessen gebracht werden kann, so gelingt die Scheidung der Salze auf diesem Wege sehr gut. Aus einer Auflösung, die Kochsalz und Salpeter enthält, wenn nur der Antheil des Salpeters nicht etwa sehr geringe ist, wird sich bey dem Erkalten, 5 nachdem man dem 182. §. gemäß das Abdünsten soweit getrieben hat, daß in einem Tropfen auf kaltes Glas oder Metall kleine Salpeternadeln erscheinen, zuerst Salpeter abscheiden und das Kochsalz noch zurücke 234 bleiben. Wenn man hiernächst die zurückgebliebene Flüssigkeit weiter abdünstet, so wird auch das Kochsalz zum Vorschein kommen. Freylich wird 10 diese Scheidung nicht so ganz vollkommen ausfallen, daß nicht dem Kochsalz noch etwas Salpeter beygemischt bleiben sollte. Indessen kann man nun mit jedem abgeschiedenen Theil für sich dasselbe Verfahren wiederholen, und jedes von beyden Salzen von der Beymischung des andern noch mehr befreyen. Die Salze selbst scheinen in solchen Mischungen 15 einigermaßen als Auflösungsmittel auf einander zu wirken, und man begreift daraus am besten, wie es zugehe, daß Wasser, wenn es schon mit einem Salze gesättigt ist, noch wiederum andres auflösen kann. Wasser, das mit Salpeter gesättigt ist, löset nachher noch etwas Kochsalz auf, und wenn es nicht mehr Kochsalz aufnehmen kann, löset es wieder noch 20 etwas Salpeter auf.

185. §.

Man kann die Neutral- und Mittelsalze durch unmittelbare Verbindung ihrer Bestandtheile bereiten, indem man ein Laugensalz, eine alkalische Erde, oder ein Metall in einer Säure auflöset, so lange bis die Säure damit 25 gesättigt ist. Die gesättigte Auflösung verdünnt man hiernächst, wenn man es nöthig findet, noch mit etwas Wasser, und veranstaltet alsdenn 235 dem 182. §. gemäß das Anschliessen des Salzes. Wenn man versichert ist, daß beyde einfachere Grundtheile, welche man auf diese Art zusammenbringt, recht rein, und von fremder Beymischung frey sind; so ist man 30 auch versichert, daß man die daraus erzeugten Salze recht rein erhalte. Man kann also aus eigenen Beobachtungen auf diesem Wege am besten lernen, was jedes Salz sowohl in Ansehung der Figur seiner Krystalle, als auch der Art sich zu krystallisiren eigenes habe. Man kann auch aus der Auflösung eines erdichten oder metallischen Mittelsalzes die Erde mit 35 einem Alkali niederschlagen, oder aus dem letztern die metallische Erde vermittelst einer alkalischen, so erhält man im ersten Fall aus der filtrirten Flüssigkeit ein Neutralsalz, im letzten Fall ein erdiges Mittelsalz. Bey den Zerlegungen auf trockenem Wege kommen ähnliche neue Verbindungen vor. Wegen der ungemein grossen Mannigfaltigkeit der Ver- 40 bindungen, welche die Laugensalze, die Erden und die Metalle mit den

mancherley Säuren (139. §.) eingehen können, würde es für ein Handbuch viel zu weitläufig seyn, alle Salze, welche aus diesen Verbindungen erhalten werden können, aufzuzählen. Die Chymisten sind noch beständig damit beschäftigt, bald diese bald jene Verbindungen zu untersuchen, 5 auch ist das eigentlich das Geschäft des Chymisten, viele dergleichen Versuche anzustellen, damit der Naturforscher die merkwürdigsten Resultate davon nutzen könne. (14. §.) Unter den schon untersuchten Salzen /sind ausser den oben im 148. und 157. §. schon aufgeführten, worin jede 236 von den drey bisher bekannt gewesenen Mineralsäuren einen Grundtheil 10 ausmacht, vornemlich noch diejenigen merkwürdig, welche aus der **Essigsäure**, und der **Weinsteinsäure** bereitet werden.

186. §.

Die aus **Eßig** bereiteten **Neutralsalze** haben folgende Nahmen erhalten.

1) **Blättererde** (Terra foliata tartari) ist **Eßig** mit Gewächslaugensalz 15 gesättigt.

2) **Sodeeßigsalz** hat Mineralkali zum Grundtheil: es heißt auch **krystallisirbare Blättererde** im Gegensatz mit der zerfließbaren aus dem Gewächsal-
kali mit **Eßig** bereiteten **Blättererde**.

3) **Eßigsalmiak** ist **Eßig** mit flüchtigem Laugensalze gesättigt. In flüßi-
ger Gestalt heißt dieses Salz **Spiritus Mindereri**

Hiezu kommen ferner die aus **Eßig** bereiteten erdigen Mittelsalze unter folgenden Benennungen

1) **Kreideneßigsalz**, oder **Corallensalz**, welches aus Kalkerde mit **Eßig** 25
bereitet wird,

2) **Eßigbittersalz** ist **Eßig** mit Bittersalzerde verbunden.

3) **Thoneßigsalz** erhält man, wenn **Eßig** mit Thonerde gesättigt wird.

4) Das **schwererdige Eßigsalz** giebt die Schwererde, wenn man sie in
Eßig auflöst.

/Weil übrigens der **Eßig** auch auf Metalle als Auflösungs mittel wirkt, 237
30 so erhält man daher metallische **Eßigsalze**, die von dem aufgelöseten
Metall ihre Nahmen erhalten, als **Eiseneßigsalz** und dergleichen mehr.
Einige haben indessen auch eigene Nahmen. **Bleyzucker** ist ein krystalli-
sirtes Bleyeßigsalz, und die **Grünspankristalle** sind ein krystallisirtes
Kupfereßigsalz, welches seinen Nahmen von der Farbe hat. Bley wird
35 sonst auch vom **Eßig** und seinen Dämpfen zum weissen Kalk zerfressen,
der **Bleyweis** heisset, und Kupfer eben so zum grünen Kalk, der unter
dem Nahmen **Grünspan** bekannt ist. Die metallischen **Eßigsalze** kann
man durch alkalische Salze und Erden zerlegen, weil diese sich mit der

Eßigsäure vereinigen. Mineralische Säuren, welche den Metallen, Alkalien und Erden stärker als die Eßigsäure verwandt sind, zerlegen alle Eßigsalze: eben das thut die Wirkung des Feuers, welche den Eßig flüchtig macht.

187. §.

5

Wenn man den rohen Weinstein (140 §) im siedenden Wasser auflöst, hiernächst die Auflösung durchsiehet, und nun erkalten läßt, so erhält man den **gereinigten Weinstein**. An der Oberfläche des flüssigen erzeugt sich eine Salzrinde, die man **Weinsteinrahm** nennt, und bey dem fernern Abkühlen schießen noch mehr Krystalle an, die man schlechthin **Weinstein-Krystalle** nennt. Sie sind mit dem Weinsteinrahm, der auch aus ganz kleinen Krystallen bestehet, von einerley Natur, und enthalten noch etwas Alkali, welches davon geschieden werden muß, um die reine Weinsteinsäure zu erhalten, wovon unten das weitere vorkommen wird: Aus dieser Weinsteinsäure bereitet man dreyerley Neutralsalze. 15

1) **Tartarisirter Weinstein** ist Weinsteinsäure mit Gewächssalkali gesättiget.

2) **Seignettesalz** (auch **Polychrestsalz**, **Sodewinstein**,) ist Weinsteinsäure mit Mineralalkali gesättiget. Es hat den Nahmen vom H. **Seignette**, Apotheker zu Rochelle, der es zum Arzeneygebrauch bereitete. 20

3) **Weinsteinsalmiak** ist Weinsteinsäure mit flüchtigem Alkali gesättiget.

Hiezu kommen noch dreyerley aus Weinsteinsäure bereitete von den Chymisten schon untersuchte erdige Mittelsalze.

1) Der **Kalkweinstein** oder **Weinsteinselenit** aus Weinsteinsäure mit 25 Kalk gesättiget.

2) Der **Bitterweinstein** oder die **tartarisirte Bittersalzerde** aus Weinsteinsäure und weißer Magnesia,

3) der **Thonweinstein** aus Weinsteinsäure mit der aus dem Alaun durch Laugensalz niedergeschlagenen Thonerde bereitet. 30

Von hierher gehörigen metallischen Mittelsalzen sind vornemlich der **Eisenweinstein** und der **Spiesglasweinstein** oder **Brechweinstein** bekannt. Der Name: **auflößlicher Weinstein** kommt überhaupt allen aus Weinsteinsäure/bereiteten Neutral- und Mittelsalzen zu, die sich leichter als der Weinstein selbst im Wasser auflösen: gewöhnlich bedeutet er tartarisirten Weinstein. 35

188. §.

Das Wasser dünstet schon bey sehr geringen Graden der Wärme aus, und man würde eben nicht nöthig haben, eine Salzauflösung zu erhitzen,

um das Salz davon zu scheiden, das Wasser würde in einem etwas weiten Gefässe an der Luft von selbst nach und nach wegdünsten, und das Salz zurück lassen: die Erhitzung ist nur ein Mittel den Erfolg der Ausdünstung zu beschleunigen. Die Erfahrung lehrt, daß viele Salze bey einer gelinden
 5 und **unmerklichen Ausdünstung** in einer Wärme, welche nicht über 80 bis höchstens 90 Fahrenheitische Grade gehet, an besten anschliessen. Andre erfordern eine etwas stärkere Ausdünstung, bey einer Wärme zwischen 90 und 140 bis 150 Fahr. Graden, wobey die Dämpfe schon anfangen sichtbar zu werden. Man kann diese Ausdünstung die mittlere
 10 nennen: eine **schleunige Ausdünstung** erfolgt bey stärkerer Hitze, die bis zur Siedhitze gehet. Herr **Rouelle** hat die Krystallisationen vieler Salze bey diesen verschiedenen Stufen der Ausdünstung mit vielem Fleisse beobachtet, und davon in einer Abhandlung Nachricht gegeben, welche in den Memoires de l'Academie de Paris A. 1744, pag. 353. unter dem
 15 nachstehenden Titel gedruckt ist: Memoire sur les sels neutres, / dans le 240
 quel on propose une division methodique de ces sels, qui facilite les moyens pour parvenir a la theorie de leur crystallisation. Eben dieser Schriftsteller hat, die von ihm untersuchten Salze einigermassen nach der eigenthümlichen Gestalt ihrer Krystalle, und nach den ihnen eigenen
 20 Erscheinungen beym Anschliessen geordnet, um die vornehmsten hiebey eintretenden Umstände desto besser zu übersehen. Eine ganz genaue und pünktliche Eintheilung nach allen kleinen Abänderungen wird man wohl eben nicht fordern: sie würde zu weiltäufig ausfallen, und eben nicht von sehr erheblichen Nutzen seyn.

25

189. §.

1) Die vitriolischen erdigen Mittelsalze, auch das Sedativsalz schiessen in dünnen Blättern an, bilden abgesonderte Krystalle schon bey der unmerklichen Ausdünstung, und sehr geringer Wärme. Sie enthalten nur wenig Krystallisationswasser, und erfodern viel Wasser, um aufgelöst
 30 zu werden.

2) Vitriolisirter Weinstein,
 Kochsalz, Digestivsalz und Salmiak,
 Quecksilber und Bleyalpeter,
 Weisteinkrystalle,

35 schiessen bey unmerklicher Ausdünstung auf dem Boden, bey der mittlern Ausdünstung an der Oberfläche ihrer Auflösung an. Die Krystalle, welche nach und nach an Grösse zunehmen, sind Würfel, Würfel mit abgestumpften Ecken, auch / Pyramiden mit vier bis sechs Seitenflächen. Bey der 241
 schleunigsten Ausdünstung setzt die Auflösung eine Haut, und beym
 40 Erkalten werden die Krystalle nicht regelmässig.

- 3) Eisen- Kupfer- und Zinkvitriol,
 Alaun und Borax,
 Viereckter (würflichter) Salpeter,
 Silber- und Bismuthsalpeter,
 Zucker, Seignettesalz,
 Weinstekrystalle und Spießglasweinstein

5

schiessen bey der unmerklichen Ausdünstung sehr gut auf dem Boden der Gefässe an: die Krystalle sind theils vierseitig, theils sind es Pyramiden, Parallelepipedä, auch Rhomboiden, und rhomboidalische Parallelepipedä.

10

- 4) Tartarisirter Weinstein und Weinsteinsalmiak,
 Kalk- Bitter- und Thonweinstein,
 Bleyweinstein und Bleyzucker,

krystallisiren sich bey unmerklicher Ausdünstung ebenfalls am besten. Bey stärkerer Abdünstung setzt die Auflösung eine Haut, und bey dem Erkalten fallen die Krystalle sehr klein aus. Die Krystalle sind abgeplattete Parallelepipedä mit zweyen entgegen gesetzten gegen einander geneigten Flächen.

- 5) Glaubersalz und geheimer Salmiak,
 Der gemeine und der flammende Salpeter,
 Kreidensalz,

20

242 /nebst noch einigen andern, wovon weiter unten Nachrichten vorkommen, erfordern nur so lange ein Abdünsten, bis in einem Tropfen auf kalten Glase oder Metall bald kleine Nadeln anschiessen: hiernächst wird ein langsame Abkühlen erfordert. Die Krystalle sind nadelförmig, oder sehr länglichte prismatische Säulen.

- 6) Kochsalzsaures, erdiges auch Eisen- und Kupferhaltiges Mittelsalz, Salpetersaures erdiges auch Eisen- und Kupferhaltiges Mittelsalz, Eßigsalmiak und Eiseneßigsalz,
 Eisenweinstein und Kupferweinstein

30

sind überhaupt schwer zum Anschiesen zu bringen, die Krystalle sind nur sehr kleine Nadeln, die an der Luft leicht wieder zerfliessen. Es ist eine starke Abdünstung, und hiernächst eine schnelle Abkühlung nöthig, um das Anschiesen zu bewirken, welches doch gewöhnlich nur sehr unordentlich erfolgt.

35

190. §.

Der rectificirte Weingeist (177. §.) löset unter den einfachen Salzen vornemlich nur die Säuren auf, und verbindet sich mit denselben zu einer sehr flüchtigen, leicht entzündlichen, klaren und durchsichtigen Flüssigkeit, die den Nahmen **Aether** auch **Naphta** führt. Nach Verschiedenheit

40

der Säure, welche man bey Erzeugung des Aethers gebraucht hat, ist der Nahme **Vitriol-Aether** oder **Vitriolnaphta**, **Salpe/ternaphta**, u.s.w. ge- 243
wöhnlich: von den nähern Umständen, unter welchen diese Vereinigung des Weingeistes mit einer Säure bewirkt werden kann, wird das weitere
5 im folgenden vorkommen. Die Wirkung des Weingeistes auf recht trockenes mildes Laugensalz ist unmerklich, nur zeigt sich mehr merkliche Wirkung, wenn die Wärme zu Hülfe kommt. Wasser und Weingeist haben gegen einander zwar eine starke Verwandtschaft, aber Laugensalz und Wasser sind einander stärker verwandt, als Weingeist und Wasser.
10 Gießt man Weingeist, der noch nicht völlig vom Wasser frey gemacht ist, auf recht trockenes Weinsteinalkali, so entzieht letzteres dem ersten das Wasser und zerfließt; wenn aber der Weingeist vollkommen rectificirt ist, so bleibt das Laugensalz unverändert. Einige zusammengesetzte Salze werden vom Weingeist aufgelöset, andre nicht. Zu den letztern, die
15 sich wenigstens alsdenn nicht im Weingeist auflösen, wofern er nicht über die gewöhnliche mittlere Temperatur der Luft erhitzt wird, gehört das Kochsalz und der Salpeter, auch alle oder wenigstens die meisten Salze, welche Vitriolsäure enthalten. Man findet hierüber sehr viele Versuche in dem Memoire sur la differente dissolubilité des sels neutres dans l'esprit
20 de vin, contenant des observations particulières sur plusieurs de ces sels, par M. Macquer. Es ist die erste Abhandlung im 3ten Theil der Melanges de Philosophie et de Mathematique de la Societé Royale de Turin, pour les années 1762–1765. Dergleichen Salze, die im Weingeist sich nicht auf- 244
lösen, kann man mittelst desselben von andern ihnen vielleicht bey-
25 gemischten im Weingeist auflöblichen Salzen scheiden; auch kann man Salze der ersten Art, die im Wasser aufgelöset sind, daraus niederschlagen, wenn man Weingeist dazu giesset.

191. §.

Die Herrn **Eller** (Sur les Phenomenes, qui se manifestent, lorsqu'on
30 dissout toutes sortes de sels dans l'eau commune separement, in der Histoire de l'Acad. de Prusse, Année 1750, pag. 81sqq.) und **Spielmann** (in den **Chem. Begriffen und Erfahrungen** 80 u. f. S. der Uebers. Dresd. 1783.) haben darüber Versuche angestellt, wieviel Salz eine bestimmte Menge Wasser bey einer bestimmten Wärme auflösen könne: ich finde
35 aber, daß die Resultate ihrer Versuche zum Theil sehr von einander abweichen. Aehnliche Versuche hat auch H. **Boerhave** angestellt (Chem. Part. I. pag. 576) die Herr van **Musschenbroek** in der Introd. ad Phil. Nat. Tom. II. §. 1482, pag. 589, mit seinen eigenen vermehrt mittheilt. Bey der Wärme von 40 bis 42 Fahr. oder 8 bis 10 Reaum. Graden können
40 acht Unzen destillirtes Wasser nach H. **Eller** auflösen.

	Unz.	Dr.	Ser.	Gr.
245 /Eisenvitriol	9½			
Kupfervitriol	9			
Goßlarschen Vitriol bis zur Weisse getrocknet	3	6		5
Zinkvitriol	4½			
Alaun	2½			
Calcinirten Alaun	1½			
Gereinigten Salpeter	4			
Hallisches Kochsalz	3			10
Steinsalz und Meersalz	3½			
Weinsteinrahm	½			
Vitriolisirten Weinstein	1½			
Arcanum Duplicatum	1	5		
Glaubersalz	3½			15
Auflößl. Weinstein	4			
Epsomsalz	4			
Sedlitzer Salz	5½			
Seignettesalz	3			
Gereinigten Salmiak	2½			20
Flüchtiges Hirschhornsalz	1½			
Borax		4½		10
Bleyzucker	1	2		
Raffinirten Zucker	24			

246 /Nach H. Spielmann aber löset eine Unze destillirtes 50 Fahrh. Grade 25 warmes Wasser auf

	Grane	
Blättererde	470	
Seidlitzer Salz	384	
Thomaszucker oder Cassonade	360	30
Epsomsalz	324	
Weinsteinsalz	240	
Gewächssalz	212	
Weissen Vitriol	210	
Steinsalz	200	35
Sodesalz	200	
Salmiak	176	
Gemein Kochsalz	170	
Glaubersalz	168	
Sylvii Digestivsalz	160	40
Seignettesalz	137	
Kupfervitriol	124	

	Grane
Eisenvitriol	80
Gereinigten Salpeter	60
Vitriolisirten Weinstein	30
5 Borax	20
Alaun	14
Rohen Weinstein	4
Weinsteinkrystallen	3

192. §.

10 Das Verhältniß der Grundbestandtheile in den Salzen haben die Herrn **Bergmann** und **Wenzel** untersucht. Herrn **Wenzels** Schrift: / **Lehre von** 247 **der Verwandtschaft der Körper, Dresden 1777** ist in vieler Absicht lehrreich: wegen der Salze vergleiche man daselbst die XVII und XVIII. Abhandlung 428 = 446 S. Von **H. Bergmanns** hieher gehörigen Ver-
15 suchen findet man in mehrern seiner Schriften Nachricht. Ich werde hier einiges aus seinen Anmerkungen zu **Scheffers Chymischen Vorlesungen**, und aus seiner Abhandlung: De Analysi aquarum in den Opusculis Vol. I. pag. 133sq. mittheilen. **Mittlere Wärme** nennt hier **H. Bergmann** die Wärme von 15 Grad schwedisch, also 12 Grad Reaumur, oder 59 Grad
20 Fahr.

	Nahme des Salzes	1 Theil wird aufgelöst	
		mittl. W. von Theilen	Siedhitze Wasser
	Vitriolisirter Weinstein	16	5
25	Glaubersalz	$2\frac{6}{7}$	$\frac{4}{5}$
	Salpeter	7	1
	Kochsalz	$21\frac{1}{7}$	$21\frac{3}{7}$
	Selenit	500	450
	Bittersalz	1	$\frac{3}{8}$
30	Alaun	30	$\frac{3}{4}$
	Kupfervitriol	4	viel weniger
	Eisenvitriol	6	$\frac{3}{4}$
	Zinkvitriol	2	viel weniger

/ **Kalksalpeter** wird von gleichen Theilen siedenden Weingeist, **Bitter-** 248
35 **salpeter** von 9mahl sovielm Weingeist bey mittlerer Wärme, **Kalksalz** oder **fixer Salmiak** von gleichviel siedendem Weingeist, **Kochsalzsäurehaltige Bittersalzerde** von 5mahl sovielm Weingeist in mittlerer Wärme aufgelöst.

Nahmen des Salzes	hält in 100		
	Alkali oder Erde	Säure	Krystw.
Vitriolisirter Weinstein	51½	40½	8
Glaubersalz	16	26	58
Salpeter	49	33	18
Würflichter Salpeter	32	43	25
Salpetersalmiak	43	57	
Digestivsalz	61	31	8
Kochsalz	42	52	6
Bittersalz	19	33	48
Gereinigter Borax	17	34	49
Selenit	34	44	22
Alaunkrystalle	18	38	44
Kupfervitriol	26	46	28
Eisenvitriol	23	39	38
Zinkvitriol	20	40	40

193. §.

Um das eigentliche Gewicht der Salze zu finden, kann man sie nicht im Wasser wiegen, weil das Wasser sie auflöst: eben darum konnte auch 249 das sonst richtige Verfahren des H. Eller/a.a.O. 89. 90. S. nicht völlig 20 richtige Resultate geben. Weil aber viele Salze sich nicht im Weingeist, und wiederum andre sich in feinen Oehlen, dergleichen z.B. das Therpentinöhl ist, nicht auflösen; so kann man das im 41. §. beschriebene Verfahren anwenden, um zu finden wievielmahl das Salz schwerer als Weingeist oder Therpentinöhl ist, und daraus findet man ferner leicht, 25 wievielmahl es schwerer als Wasser sey. Auf diesem Wege hat **Musschenbroek** folgende Zahlen gefunden, welche das eigenthümliche Gewicht der Salze in Vergleichung mit dem Regenwasser angeben.

Nahme des Salzes	eigenthümliches Gewicht	
Alaun	1,714 auch 1,738	30
Borax	1,720 auch 1,714	
Salpeter	1,900	
Gereinigter Salpeter	1,9299	
Würflichter Salpeter	1,8694	35
Fixer, oder alcalisirter Salpeter	2,745	
Wiederhergest. Salpeter	1,8744	
Reiner Salmiak	1,453	

	Name des Salzes	eigenthümliches Gewicht	
	Der reinste	1,4202	
	Fixer Salmiak	1,6126	
5	Digestivsalz	1,8365	
	Steinsalz	2,143	
	Meersalz	2,125	
	Gereinigtes Meersalz	1,9183	
	/ Glaubersalz	2,246	250
10	ein andres	1,4063	
	Polychrestsalz	2,141	
	ein andres	2,5602	
	Sedativsalz	1,4797	
	Bleyzucker	2,3953	
15	Der weisseste Zucker	1,606	
	Roher Weinstein	1,849	
	Weinsteinrahm	1,900	
	Spießglasweinstein	2,246	
	Vitriolisirter Weinstein	2,298	
20	ein andrer	2,5904	
	Englischer Vitriol	1,880	
	Weisser Vitriol	1,900	

Die eigenthümlichen Gewichte der Säuren und Alkalien in flüssiger Gestalt kann man völlig nach den Regeln des 41. §. finden, auch hat 25 H. van Musschenbrók a. a. Ort eine Tafel für die eigenthümlichen Gewichte der Flüssigkeiten mitgetheilt, unter welchen Säuren und Alkalien mit aufgeführt sind. Ich werde für die stärksten Säuren aus H. **Bergmanns** *Sciagraphia regni mineralis*, Lips. et Dessaviae 1782, für die übrigen einfachen Salze die Zahlen aus der Musschenbroeckschen Tafel hierher setzen.

		/ Eigenth. Gewicht.	251
30	Die stärkste Vitriolsäure	2,125	
	Gemeines Vitriolöl	1,700	
	Concentrirtes	1,827	
	Vitriolgeist	1,203	
35	Die stärkste Salpetersäure	1,580	
	Gemeiner Salpetergeist	1,315	
	Ueber trocknen Salpeter		
	Rectificirter Salpeter	1,475	
	Die stärkste Kochsalzsäure	1,150	
40	Kochsalzgeist	1,130	
	Zerflossenes Weinsteinsalz	1,550	

	Eigenth. Gewicht.	
Salmiakgeist	1,120	
Kaustischer Salmiakgeist	0,952	
Noch ein andrer	0,890	
Weinsteinlauge	1,550	5
Gesättigte Kochsalzsolution	1,244	
Nach Bergmann		
Flußpathsäure	1,500	
Trockne Arseniksäure	3,391	
Wasserbleysäure	3,460	10
Phosphorsäure \	2,687	
Sedativsalz	1,480	

194. §.

Mit der Auflösung der mehresten Salzkryrstalle im Wasser ist eine merkliche Erkältung verbunden: nur einige wenige Ausnahmen hievon hat ¹⁵ H. Eller bemerkt, a.a.O. 85, 86. S. Je schneller das Salz aufgelöset wird, ²⁵² desto ge/schwinder fällt das Thermometer, oft 10 bis 15 Grade in wenigen Minuten, und es währt hiernächst in einem warmen Zimmer oft 30, 40, und mehr Minuten, bevor das Thermometer die Wärme des Zimmers wieder anzeigt. Wenn dagegen in einer Salzauflösung viele Krystalle zu- ²⁰ gleich anschiesse, so ist das mit einer Erwärmung verbunden, und das Thermometer steigt in der Auflösung. Es ist dieses eine von den Erscheinungen, welche auf die Schlußfolge leiten, daß der **Grundstoff der Wärme und des Feuers** bey vielen Zerlegungen und Zusammensetzungen mit im Spiel sey, wo man ihn sonst eben nicht vermuthet hätte. Wenn ²⁵ man annimmt, daß die **Feuermaterie** den Gesetzen der Verwandtschaft und Wahlanziehung eben so, wie andre Stoffe unterworfen sey, daß sie bald mit diesem bald mit jenem Stoff eine ähnliche genaue Vereinigung eingehe, wie eine Säure mit dem Laugensalz, auch bey dieser Vereinigung so gebunden werde, daß sie alsdenn nicht weiter auf unser Gefühl und ³⁰ auf das Thermometer wirken könne; so erkläret sich nicht allein die Erzeugung der Kälte oder Wärme bey der Auflösung und Krystallisation der Salze, sondern auch noch mehr andre Erscheinungen, welche diesen ähnlich sind, sehr ungezwungen. Wenn in dem Augenblick, da die Salzkryrstalle anschiesse, Wärme erzeugt wird, so darf man wohl vermuthen, ³⁵ daß eine gewisse Menge Feuertheile, welche vorher im flüßigen Zustande ²⁵³ damit verbunden waren, da/von abgeschieden werde, welche nun im ungebundenen Zustande auf unser Gefühl und aufs Thermometer wirken. Umgekehrt wird also, wenn die Salzkryrstalle schmelzen sollen, eine gewisse Menge Feuertheile nöthig seyn, welche sie den umher befindlichen ⁴⁰

Stoffen entziehen, und sich so genau damit verbinden, daß diese nicht weiter auf das Thermometer wirken können.

195. §.

Die Erhitzung des ungelöschten Kalks mit Wasser (151 §.) erklärt sich eben so ungezwungen, wenn man annimmt, daß anstatt der Luftsäure, welche vom rohen Kalk im Feuer abgeschieden wird, ein gewisser Antheil des feurigen Grundstoffes mit dem Kalk wieder in Verbindung trete, der davon bey seiner Vereinigung mit dem Wasser aufs neue abgeschieden und entbunden wird. H. Lichtenberg erzählt im **Magazin der Physik und Naturgeschichte** 1 Th. 3 St. 39 S. welche Schrift auch oben im 151 § schon angeführt ist, daß ein Wagen, auf den man Stroh geworfen hatte, womit lebendiger Kalk bedeckt war, und worin sich noch kleine Stücke davon befanden, in der Nacht, da es sanft regnete, in Brand gerathen sey, und man kennt sonst schon andre ähnliche Vorfälle. H. Pelletier nahm ein Stück frisch gebrannten Kalk von 3 Pfunden, legte es in eine steinerne Schale, und sprengte es bloß mit Wasser an. Der Kalk zersprang bald, schwoll auf, erhitzte sich sehr stark, und als H. Pelletier den /Kalk mit einer Glasröhre im dunkeln umrührte, fand er ihn ganz mit Feuer bedeckt. Auch schon H. Meyer hat mit zwey Pfund gebrannten und mit Wasser erhitzten Kalk Strohhalmen zum Glimmen gebracht. Schwerlich wird man diese Erfolge natürlicher und leichter erklären, als wenn man die Vorstellung gelten lässet, daß der gebrannte Kalk mit Feuertheilen innig verbunden sey, die aber entbunden werden, wenn man etwas zusetzt, das mit dem Kalk stärker als der feurige Stoff verwandt ist. Dies ist, wie es scheint, der Fall, wenn sich der Kalk mit dem Wasser verbindet. Mildes Laugensalz überlässet dem Kalk die Luftsäure: (151. §.) vielleicht verbindet sich das Laugensalz nun wieder mit den vom Kalk geschiedenen Feuertheilen, und wird dadurch ätzend.

196. §.

Schnee oder zerstossenes Eis mit Kochsalz, Salmiak oder Salpeter vermischt bringen Kälte und Frost zuwege, so daß man mittelst eines gläsernen oder porcellänen Gefäßes voll gesalzenen Schnee, wenn man ein andres Gefäß mit Wasser darauf setzt, das Wasser selbst im warmen Zimmer, ja auf einem ziemlich heissen Ofen in Eis verwandeln kann: diese künstliche Kälte erhält sich aber vornemlich nur so lange, bis die Auflösung des Salzes völlig geschehen ist. In dieser Mischung kommen beydes Salz und Schnee zugleich zum Schmelzen, und die Erkältung ist/nicht so beträchtlich, wenn man das Salz im eiskalten aber noch flüssigen Wasser schmelzen lässet. Dieser Erfolg kann auf die Vermuthung führen,

daß schmelzender Schnee und schmelzendes Eis ebenfalls, wie schmelzende Salzkryrstalle, den umher befindlichen Stoffen Feuertheile entziehe, weil auch sonst die Entstehung des Eises mit der Krystallisirung der Salze viel ähnliches hat. Eben diese Vermuthung wird durch den Erfolg bey sehr merkwürdigen Versuchen zur völligen Gewißheit gebracht, 5 welche H. Wilke zu Stockholm im Jahr 1772 angestellt und in den **Abhandlungen der Schwed. Acad. der Wiss. auf das Jahr 1772, im 34 Bande 93 u. f. S. der Uebers.** beschrieben hat. Seine Abhandlung hat den Titel: **von des Schnees Kälte beym Schmelzen.** Wenn man eine gewisse Menge Wasser, etwa 1 Pfund, mit eben soviel wärmern Wasser 10 vermischt; so vertheilt sich sonst die Wärme in der ganzen zusammengebrachten Masse gleichförmig. Hatte das kältere Wasser 40 Grade, das wärmere aber 100 Grade Wärme, so hat nach der Vermischung die zusammengebrachte Masse 70 Grad Wärme. Die Zahl der Grade der Wärme nach der Mischung ist die halbe Summe der Zahlen der Grade der Wärme, 15 welche die Massen vor der Mischung hatten. Es ist gleichviel, wie die Scale des Thermometers eingetheilt ist, nur muß es ein Quecksilberthermometer seyn. H. Wilke brauchte bey seinen Versuchen das schwedische Thermo- 256 meter, welches / vom natürlichen Frostpunct bis zum Siedepunct 100 Grade zählt. Wenn also eiskaltes aber noch flüssiges Wasser, worin das 20 Thermometer 0 Grade zeigt, und eben soviel 68 Grad warmes Wasser mit einander vermischt wird; so muß die Mischung 34 Grad Wärme annehmen. Vermöge der Erfahrung trifft das auch zu: als aber H. Wilke ein Pfund Schnee, worin das Thermometer auch 0 Grade zeigte, und 68 Grad warmes Wasser vermischte, fiel das Thermometer bis auf 0 Grade 25 und der Schnee blieb noch guten Theils ungeschmolzen.

197. §.

Diese Erfahrung veranlaßte Herrn Wilke eine Reihe mehrerer Versuche anzustellen, wovon die Resultate auf die nachstehende Regel leiten: **in einer Mischung von 72 Grad warmen Wassers und eben sovielen 30 Schnee dem Gewicht nach fällt das Thermometer bis auf 0 Grade herab, da dann der Schnee völlig schmelzt.** Wenn das Wasser mehr, etwa 98 Grad, Wärme hat, so sind hievon 72 Grade nöthig, um den Schnee völlig zu schmelzen: die übrigen 26 Grade vertheilen sich in der Mischung gleichförmig, welche alsdenn 13 Grad Wärme erhält. Kein Erfolg kann es ein- 35 leuchtender machen, als eben dieser, daß der Schnee in dem Augenblick seiner Schmelzung dem Wasser sovieler Wärme entziehe, als vorher nöthig waren, das Thermometer in demselben auf 72 Graden zu erhalten, 257 / und das ist eine neue Bestätigung dessen, daß der Stoff der Wärme, der doch wohl mit der Feuermaterie einerley seyn muß, den Gesetzen der 40 Verwandtschaft und der Wahlanziehung unterworfen sey. **Gebundenes**

Feuer wirkt nicht auf unser Gefühl, auch nicht aufs Thermometer, so wie gebundene Säure nicht als Säure mehr wirkt. Wenn aber ein andrer Stoff nach den Gesetzen der Verwandschaft das Feuer entbindet, so wirkt es als freyes Feuer auf unser Gefühl und aufs Thermometer.

Der XIII. Abschnitt.

Anwendung des Feuers und der Luft
als Auflösungsmittel bey den chymischen
Zerlegungen.

198. §.

Die mehrere oder mindere Flüchtigkeit der Stoffe, woraus andre zusammengesetzt sind, giebt den Grund ab, worauf die merkwürdigsten Zerlegungen mittelst der Wärme und des Feuers beruhen. Man muß nur die Materien, welche man zerlegen will, der Wärme und dem Feuer in solchen Gefässen aussetzen, daß man die Stoffe, welche dadurch nach und nach von den minder flüchtigen getrennt werden, / für sich allein 258 sammeln kann. Es ist schon oben (32. §.) bemerkt worden, daß diese flüchtigen Stoffe sich von den übrigen in Gestalt der **Dämpfe** absondern, welche hiernächst, wenn sie abkühlen, den abgesonderten Stoff in Gestalt einer flüssigen oder trockenen Masse wieder darstellen. Darauf beruht das **Destilliren** (177. §.), wenn der abgesonderte Stoff flüssig ist, und die aufgestiegenen Dämpfe in Tropfen zusammen fließen, die man nun mittelst einer schicklich angebrachten Röhre in ein andres Gefäß leitet, welches durch den Nahmen der **Vorlage** von dem **Destillirgefässe** selbst unterschieden wird. Das Destillirgerät heißt eine **Blase**, wenn es aus Metall 25 bestehet, ein **Kolben**, wenn es aus Glase oder Thon verfertigt ist. Oben hat es eine engere Oefnung, welche mit dem so genannten **Helm** oder Hut verschlossen wird. Dieser Hut hat seitwärts eine davon abgehende Röhre, die man mit der **Vorlage** gehörig verbinden kann: auch wird der Helm wohl in der Mitte mit einer besondern Oefnung versehen, die man mit 30 einem Stöpsel verschliessen kann, er heißt alsdenn ein **tubulirter Helm**. Ferner beruhet auf eben dem Grunde auch das **Sublimiren**, wenn der in Dämpfen aufgestiegene Stoff bey der Abkühlung sich als ein trockener Stoff oben an dem Hut oder Helm des **Sublimirgefässes** ansetzt, welches übrigens wie das Destillirgefäß beschaffen seyn kann. Die Röhre oder der 35 so genannte **Schna/bel** am Helm ist nun nicht nöthig, weil man keine Vorlage braucht.

199. §.

Bey solchen Stoffen, die das Feuer eben nicht hoch treibt, dienen gläserne, irdene auch eiserne **Retorten**, es sind runde Kolben mit einer seitwärts nach unten gekrümmten Röhre, an welcher die Vorlage angebracht wird. Die **tubulirten Retorten** haben, wie die tubulirten Helme, 5 oben eine Oefnung, die man mit einem Stöpsel schliessen kann. Zuweilen ist nöthig, daß der Hals der Retorte oder der Schnabel des Helms mittelst einer besondern Röhre, die alsdenn der **Vorstoß** heißt, mit der Vorlage verbunden werde. Um die aufsteigenden Dämpfe abzukühlen, wird oben auf dem Helm ein Gefäß mit kaltem Wasser, der so genannte 10 **Mohrenkopf** angebracht, woraus man das Wasser, wenn es warm geworden ist, abzapfen und mit kaltem verwechseln kann. Auch wird anstatt dessen der Vorstoß am Helm durch ein Gefäß mit kaltem Wasser, Schnee oder Eis geleitet, welches man das **Kühlfaß** nennt.

200. §.

15

Weil bey dem destilliren und sublimiren übrigens oft eine starke Erhitzung nöthig ist, so wird dazu ein **Ofen** erfordert, worin man Blase oder Kolben bequem stellen, und nach und nach so weit es nöthig ist, erhitzen 20 kann. Zu Arbeiten / im Grossen werden grosse feststehende Oefen erfordert, die man **Reverberier-Oefen** nennt, wenn sie oben mit einer Kuppel versehen sind, welche die Flamme auf das im Ofen befindliche Gefäß zurück wirft. Ein solcher Ofen, weil er eine starke Hitze hervorbringen soll, wird auch mit einer dienlichen Zugröhre versehen. Zu Arbeiten im Kleinen dienen kleine bewegliche aus Eisenblech ohngefähr wie grosse Kohlpfannen verfertigte Ofen, unten mit einem Rost und Aschenheerd 25 auch gehörig angebrachten Zuglöchern.

Gewöhnlich unterscheidet man fünf Hauptstufen des Feuers bey den chymischen Arbeiten: das **Digestionsfeuer** vom 50sten bis 96sten Grade nach Fahrenheits Thermometer; das **Destillirfeuer** für Wasser und andre Stoffe, die noch bey geringern Graden der Hitze als Wasser sich ver- 30 flüchtigten Graden der Hitze als Wasser sich verflüchtigen, bis zum 212ten Grade; das **Sublimirfeuer** bis zum 600sten Grade; das **Glasofen-Schmelz-** und **Reverberirfeuer** bis zum 1600sten Grade und drüber; endlich noch das durch die grösten Brenngläser und Brennspiegel **verstärkte Sonnenfeuer**. Im Sublimirfeuer werden die Gefässe rothglühend, im 35 Reverberirfeuer weißglühend.

201. §.

Ein bequemes Mittel zu verhüten, daß die Gefässe nicht über einen bestimmten Grad der Wärme erhitzt werden, ist unter andern dieses,

daß man sie in trockenen Sand setzt, der von / dem Ofenfeuer die nöthige 261
 Wärme erhält. Man setzt ihn in einem kesselförmigen Gefässe, das die
Kapelle heißt, auf die obere Oefnung des Ofens, deßwegen muß die
 Kapelle umher einen nach aussen umgelegten Rand haben, vermittelt
 5 dessen sie auf dem Ofen ruhet. An einer Seite hat die Kapelle auch wohl
 einen Einschnitt, um den Hals einer Retorte dadurch hervorragen zu
 lassen, wenn der Bauch der Retorte in der Kapelle liegt. Statt des Sandes
 braucht man auch wohl Asche, und nennt diese ganze Einrichtung als-
 denn ein **Sand-** oder **Aschenbad**, ein **Marienbad**, oder **Wasserbad** aber,
 10 wenn man die Gefässe mit den hineingelegten Stoffen durch Wasser
 erhitzt, das man in einem durch einen Deckel verschlossenen Kessel
 sieden lässet. Das Gefäß wird alsdenn in dem Kessel mittelst eines
 bleyernen Kranzes befestiget, oder auf Stroh gestellt. Die Retorten legt
 man auch, wenn mehr Hitze erfordert wird, ins offene Feuer, alsdenn aber
 15 werden besonders die gläsernen Retorten von aussen umher mit einem
 Lehm beschlagen, den man aus fein geriebenen Sande und Mennig, von
 jedem drey Theile und einem Theil Rockenmehl mit Wasser verfertigt,
 alsdenn aber mit einem Pinsel, etwa $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{3}$ Zoll dick aufträgt. Hiedurch
 werden diese Gefässe im Feuer etwas dauerhafter.

20

/ 202. §.

262

Bey den allermeisten Zerlegungen, die mittelst der Wärme und des
 Feuers bewirkt werden, ist zugleich die Luft als ein Auflösungsmittel
 wirksam. Die flüchtigen Theile, welche sich von der übrigen einer hin-
 länglichen Wärme oder Hitze ausgesetzten Masse absondern, werden von
 25 der Luft aufgenommen, und wenigstens viele davon werden von der Luft
 vollkommen aufgelöset. Wenn man ein Gefäß mit Wasser an die freye
 Luft setzt; so merkt man sehr bald, daß sich die Menge des Wassers im
 Gefäß immer mehr, und in desto kürzerer Zeit vermindere, je weiter das
 Gefäß, je grösser also auch die Oberfläche ist, worin Luft und Wasser
 30 einander berühren. Im gemeinen Leben sagen wir, das Wasser **trockne**
aus, der Physiker sagt, es **dünste aus**. So wie man vormahls in der Physik
 sehr leicht mit der Erklärung einer Naturbegebenheit fertig war, wenn
 man auch die auf einander wirkenden Stoffe nach ihrer Grundmischung
 gar nicht kannte; so hat man es auch an allerley künstlichen Erklärungen
 35 davon, wie es mit der Ausdünstung des Wassers und andrer ähnlicher
 flüßiger Stoffe zugehe, gar nicht fehlen lassen. Jetzt ist es entschieden,
 daß die Luft als Auflösungsmittel auf das Wasser nach ähnlichen Ge-
 setzen wirke, wie das Wasser selbst auf Salze wirkt, und wie Säuren auf
 Metalle wirken. Wenn man sich die Sache so vorstellt, so wird es voll-
 40 kommen begreiflich, wie es möglich sey, daß auch das Eis bey dem / stärksten 263
 Frostwetter ausdünste, wovon unter mehrern andern der Boyle'sche Ver-

such bekannt ist, welchen auch H. von Wolff im 2ten Theil der **Nützlichen Versuche**, im VI Cap. im 87 §. 231 S. erzählt. Man vergleiche hie mit des Herrn Wallerius zwey Abhandlungen **von den Gesetzen der Natur bey dem Ausdünsten des Wassers**, in den **Abhandlungen der Königl. Schwed. Acad. d. W.** **Ster Band auf das Jahr 1746. S. 3 und 153 der Uebers.** vornehmlich aber die **dritte Abhandlung** im folgenden 9 Bande 235 S. **Vom Ausdünsten des Eises.**

203. §.

Einerley Menge Luft kann desto mehr Wasser aufgelöset enthalten, je wärmer sie ist, und während der Erkältung schlägt sich das Wasser 10 daraus nieder. Auf eine ganz ähnliche Art löset auch einerley Menge Wasser von gewissen Salzen desto mehr auf, je wärmer es ist, und lässet wieder desto mehr davon fallen, je kälter es wird. Eine leere und offen trockene Flasche setze man im Sommer in eine Luft, die 66 bis 76 Fahr. Grade Wärme hat, und stopfe sie hiernächst recht feste zu. Wenn diese Flasche 15 nachher an einen kältern Ort gebracht wird, oder bey abnehmender Wärme der äussern Luft von selbst abkühlet; so wird die Flasche inwendig feucht, und es sammlt sich nach und nach etwas Wasser auf dem Boden der Flasche. Erwärmt man die Flasche aufs neue, so wird 264 sie inwendig wieder trocknen, und das Wasser verliert sich. Mehr hieher 20 gehörige Erfahrungen, und daraus hergeleitete Folgen, findet man in dem *Memoire sur l'eleuation et la suspension de l'eau dans l'air et sur la Rosée* par M le Roy, in den *Mémoires de l'Acad. de Paris* A. 1751; ferner auch in der *Dissert. Sur la cause de l'éléuation des vapeurs* par M Achard, in *Journal Litteraire dédié au Roi* Vol. IX. pa. 206. Berlin 1774. 25

204. §.

Es scheint, daß eine solche Auflösung des Wassers in Luft als ein zusammengesetztes Auflösungsmittel gewisse Stoffe angreife, welche von der Luft allein, oder dem Wasser allein, nicht würden angegriffen werden. Eisen, das im ganz reinen Wasser eingetaucht liegt, rostet nicht: an der 30 Luft rostet naß gewordenes Eisen sehr bald. Das Kupfer der Luft eine zeitlang ausgesetzt wird grün, es erzeugt sich ein wahrer Grünspan. Auf der Oberfläche des Bleyes erzeugt sich in der Luft ein weisser Bleykalk so wie auch der Eisenrost nichts anders als ein Eisenkalk ist. Gewisse 35 Steine, besonders die Kiese, verwittern an der Luft, sie werden mürbe 35 und zerfallen in leicht zerreibliche Stücke. Alle diese Erfolge beweisen die Auflösungskraft der Luft, und die allmählig erfolgende Verkalkung des Eisens, des Kupfers, des Bleyes an der Luft leitet auf die Folgerung, daß die Luft eine starke Anziehung gegen das Brennbare äussere. Es mag 265 /mit der Natur dieses brennbaren Grundstoffes eine Bewandniß haben, 40

welche es wolle, so ist doch soviel gewiß, daß derselbe bey einer jeden Verbrennung als ein flüchtiger Stoff von der brennenden Masse abgesondert werde, und mit der Luft in Verbindung trete.

205. §.

5 Hieraus erklärt es sich schon einigermassen, warum das Feuer nicht fortbrennet, wenn die umher befindliche Luft weggenommen wird: (64. §.) Soll das Phlogiston von der brennenden Masse abgesondert werden, so muß ein andrer Stoff da seyn, der dasselbe aufnehmen kann, und dieser Stoff ist, wie alle Umstände ergeben, die umher befindliche Luft.

10 Jede Menge eines Auflösungsmittels kann nur eine bestimmte Menge des aufgelöseten Stoffes aufnehmen, (175 §.) also wird auch jede Menge Luft in einem Raum von bestimmter Grösse nur eine bestimmte Menge Phlogiston aufnehmen können. Daher kommt es, daß das Feuer auch in einem zwar mit atmosphärischer Luft angefüllten aber ver-

15 schlossenen Raum verlöscht, worin kein Luftzug entstehen kann, der anstatt der vorigen, die mit dem Phlogiston bereits gesättiget ist, beständig frische Luft herbeyführet. In der Luft, worin das Feuer verloschen ist, brennt nachher weiter kein Feuer, sondern verlöscht sogleich, wenn man ein brennendes Licht, oder glühende Kohlen hinein bringt.

20 Sollte nun, wie man nicht wohl anders vermu/then kann, dieser Erfolg 266 darin seinen Grund haben, weil die mit dem Phlogiston schon gesättigte Luft von der hinein gebrachten brennenden Masse nicht mehr aufnehmen kann; so würde der Nahme **phlogistisirte Luft** einer solchen Luft, worin Feuer verloschen ist, sehr angemessen seyn. Die Verkalkung der Metalle

25 durchs Feuer erfordert eben so, wie jede andre Verbrennung den Zugang der freyen Luft, und in einem verschlossenen Gefässe, das eine bestimmte Menge Luft enthält, kann nur eine bestimmte Menge von Metall verkalkt werden, so lange bis die eingeschlossene Luft phlogistisirt ist. Dergleichen Massen, welche wie das Holz in ihrer Grundmischung Oehl ent-

30 halten, wenn sie eine zeitlang auch mit einer ansehnlichen Flamme gebrannt haben, verlieren zwar dadurch das Oehl, welches zu ihrer Grundmischung gehörte, aber nicht immer zugleich alles **Brennbare**: ein Theil desselben bleibt noch als Grundstoff mit den Bestandtheilen der Kohle in Verbindung. Daher kommt es, daß auch diese Kohle an freyer Luft

35 noch weiter im Glühen, auch wohl mit einer mässigen Flamme, jedoch ohne Rauch und Ruß verbrennt, wenn anders die Verkohlung vollständig gewesen ist. Wird dagegen die Kohle in einem gegen den Zugang der Luft verwahrten Schmelztiegel auch mehrere Monathe ununterbrochen dem heftigsten Feuer ausgesetzt, so verbrennt sie nicht. Alle diese Erfolge

40 beweisen, daß die Luft bey jeder Verbrennung als ein Auflösungsmittel auf das Phlogiston wücke.

Die Erfahrung lehrt, daß in einer phlogistisirten Luft auch keine Thiere athmen können, sondern nach einigen wenigen Othenzügen darin ersticken. In einem verschlossenen Raum mit gewöhnlicher atmosphärischen Luft kann ein Thier nicht fortleben, wofern die eingeschlossene Luft nicht mit andrer frischen Luft von Zeit zu Zeit verwechselt wird. Das Thier erstickt nach mehr oder weniger Zeit, nachdem der Raum, in welchem man es eingeschlossen hat, grösser oder kleiner ist. In der solchergestalt zum fernern Einathmen untüchtig gewordenen Luft brennt ebenfalls kein Feuer, auch wenn man ein andres gesundes Thier hineinbringt, so erstickt es nach wenigen Othenzügen. Daß in der Grundmischung der menschlichen und thierischen Körper, und besonders auch in der Grundmischung des Bluts viel Phlogiston enthalten sey, weiß man sonst aus andern Gründen: man kann das Blut eintrocknen und hiernächst zur Kohle und Asche verbrennen: mit den Nahrungsmitteln wird auch jedesmal viel Phlogiston in die thierischen Körper gebracht. Es scheint also, daß die eingeathmete Luft jedesmal einen Theil vom Phlogiston des Bluts aufnehme, und als phlogistisirte Luft wieder ausgeathmet werde. Hätte dies seine Richtigkeit, so würde die Luft, worin ein Thier erstickt ist, aus eben der Ursache zum athmen für andre gesunde Thiere und zur 20

268 Unterhaltung des Feuers untüchtig seyn, weßwegen es eine solche / Luft ist, worin Feuer bis zum Verlöschen gebrannt hat; es würde ebenfalls **phlogistisirte** Luft seyn. Indessen kann sie bis auf weitere Untersuchung auch allgemeiner **verdorbene Luft** heissen. Es ist eine bekannte Erfahrung, daß das Athmen in solchen verschlossenen Zimmern, bald beschwerlich wird, worin sich eine grosse Anzahl von Menschen beysammen befindet, und die Exempel sind nicht selten, daß Personen, welche ohnehin nicht die stärkste Gesundheit haben, darin ohnmächtig werden. Es ist aber auch eben so gewiß, daß eingeschlossene Luft, worin Feuer brennt, und wenn es auch nur glühende Kohlen sind, allemahl in einem gewissen 30 Grade dadurch verdorben und schädlich werde. Diese Wirkung der brennenden Kohlen ist nun desto gefährlicher, weil man sie gewöhnlich nicht fürchtet. Man bedient sich der brennenden Kohlen oft ohne Bedenken, wenn man in Zimmern, wohin die äussere Luft wenig oder gar keinen Zugang hat, vom Feuer Gebrauch machen will, und glaubt, sie schaden 35 nicht mehr, wenn sie nur soweit ausgebrannt sind, daß man keinen Dampf mehr empfindet.

207. §.

Nicht allein das Wasser sondern auch andre flüßige Massen verdunsten an der Luft, und sind zum Theil noch weit flüchtiger, wie unter andern der 40 Weingeist, und vornemlich der Aether (190. §.) H. Achard hat eine un-

angenehme Erfahrung davon gehabt, daß die Luft so gar / Quecksilber 269
 vermittelt einer ganz mäßigen Wärme aufgelöset enthalten könne. Das
 Athmen in einer solchen Luft zog ihm und noch zweyen andern Personen
 einen Speichelfluß zu. Nouveaux Memoires de l'Acad. de Prusse A. 1778.
 5 pag. 9. und **Lichtenbergs Magazin der Physik und Naturgesch. 2 B. 1 St. 58**
u. f. S. Man hat überdem bemerkt, daß das Verdünsten mehrerer flüßigen
 Stoffe mit einer Erkältung verbunden ist, die desto beträchtlicher aus-
 fällt, je flüchtiger der verdunstende Stoff ist, je schneller also die Ver-
 dünstung erfolgt. Getränke kann man in der warmen Sommerluft dadurch
 10 abkühlen, daß man um die Gefässe nasse leinene Tücher wickelt, sie an
 der Luft trocknen lässet, auch mehrmahls wieder anfeuchtet, um die
 Verdünstung zu unterhalten. Vermittelst des Aethers kann man auf diese
 Art zu einer ziemlich warmen Jahreszeit Eis machen. Man füllet eine
 kleine Phiole mit Wasser an, bewindet sie mit einer feinen Leinwand,
 15 taucht sie in Aether, und setzt sie hiernächst der Luft aus, taucht sie aufs
 neue ein, wenn sie trocken wird, so erhält man in 7 bis 8 Minuten Eis.
 Wenn man die Kugel eines Thermometers in Wasser, Weingeist, oder
 Aether taucht, und solchergestalt an der Luft verdünsten lässet; so kann
 man bemerken, um wie viele Grade die Erkältung das Thermometer zum
 20 Fallen bringt. Herr **Beaume** hat dergleichen Versuche angestellt, und
 in den Memoires des Savans etrangers T. V. p. 405. befindet sich von
 / ihm eine Abhandlung darüber unter dem Titel: Mémoire sur le refroidisse- 270
 ment, que les liqueurs produisent en s'évaporant; auch hat **H. Achard**
 dergleichen Versuche mit vielen andern Flüssigkeiten wiederholet. M. s.
 25 die **Abhandlung über die durch das Verdünsten verschiedener flüssiger**
Substanzen hervorgebrachte Kälte, oder Wärme, in den Chymisch- Physi-
schen Schriften, 283 u. f. S.

208. §.

Weil das Verdünsten nichts anders als eine Auflösung des verdünsten-
 30 den Stoffes in Luft, und diese andern Auflösungen ähnlich ist; so scheint
 es, daß zur Verdünstung eben so, wie zur Auflösung der Salze im Wasser,
 und zur Schmelzung des Schnees und Eises (196–197 §.) eine gewisse
 Menge Feuermaterie nöthig sey, die der verdunstende Stoff den Körpern,
 die er berührte, entziehet. Wenn **H. Achard** in einigen Fällen eine Er-
 35 wärmung hat, so stehet das mit jener Vorstellung keineswegs im Wider-
 spruch; es würde sich vielmehr alles aufs vollkommenste erklären lassen,
 wenn die mehrern oder mindern Grade der Verwandtschaft der Feuer-
 materie zu andern Stoffen, und die Grundmischung der Stoffe, an welche
 sie bald in grösserer, bald in geringerer Menge gebunden ist, allererst
 40 mehr bekannt wären. Nach eben diesen Gesetzen wird Wärme erzeugt,
 wenn man eiskaltes Wasser zu rectificirten Weingeist giesset, und

- 271 /grössere Kälte, wenn man Eis oder Schnee anstatt des Wassers anwendet. Im ersten Fall verliert der Weingeist einen Theil der mit ihm verbundenen Feuermaterie, im andern Fall ist die Kälte ein Erfolg der Schmelzung durch den Weingeist: der dem Schmelzen nahe gebrachte Stoff entzieht den ihn berührenden Körpern den hiezu nöthigen feurigen Grundstoff. 5 Eiskalter Salpetergeist verursacht nach eben denselben Gesetzen Wärme im eiskalten aber noch flüssigen Wasser, aber in weichen fast eben so kalten Schnee, eine heftige Kälte.

209. §.

- Gewisse Stoffe, welche als Auflösungsmittel wirken, greifen andre vor- 10 nemlich feste und feuerbeständige Massen stärker an, verändern sie auch wohl auf eine ganz eigene Art, wenn jene durchs Feuer in Dampf- gestalt aufgelöset, und die ihrer Wirkung ausgesetzten Stoffe ebenfalls vom Feuer durchdrungen sind. Man könnte diese Wirkung überhaupt die **Dampfauflösung** nennen. Eine Art davon ist das **cementiren**, wenn 15 der Stoff, welcher auf den festen Körper wirken soll, ebenfalls trocken und in die Gestalt eines Pulvers gebracht ist, da dann der feste Körper mit diesem so genannten **Cementpulver** umgeben, und in einem feuer- festen gegen den Zugang der Luft verschlossenen Gefässe dem stärksten Feuer ausgesetzt wird. Wenn mehrere dergleichen Stücke eines festen 20 Körpers, wie Metallplatten oder / Stangen, mit dem Cementpulver in abwechselnden Schichten im Cementirgefäß übereinander gelegt werden; so hat dies Verfahren einige Aehnlichkeit mit der Maurerarbeit, und daher ist der Name entstanden. Zuweilen ist es dienlich, daß das Cement- pulver angefeuchtet, und eine Art von Teig daraus gemacht werde. Die 25 eigentliche Natur der Cementation bestehet also darin, daß ein fester feuerbeständiger Körper mit einem ihn in seiner Grundmischung mit Hülfe des Feuers verändernden Pulver oder Teige im verschlossenen Gefäß umgeben, und mit demselben eine Zeitlang glühend erhalten wird. Auf diese Art kann man Gold von der Beymischung andrer Metalle 30 reinigen, und eine kurze Beschreibung des in solcher Absicht nöthigen Verfahrens wird dazu dienen, von der Wirkung des Cementirens über- haupt einen bessern Begriff zu geben.

210. §.

35

Zuerst verfertigt man ein Cementpulver aus Salpeter oder Kochsalz mit gleichem Theile gebrannten Vitriol und doppelt sovielm Ziegel- mehl. Die Säure des Vitriols dient die Säure des Salpeters oder des Koch- salzes zu entbinden, die alsdenn in Dampfgestalt jedes zwischen dem Cementpulver liegende Metall in der Glühhitze angreift und verkalkt, 40 nur Gold und Platina ausgenommen. Das Ziegelmehl dient, zu hindern,

daß das Salz nicht in Fluß komme. Um also Gold von der Beymischung fremder Metalle zu / reinigen, wird es zu Blechen gehämmert, und mit 273 dem Cementpulver abwechselnd Schichtweise in eine Cementbüchse mit einem breiten Boden gelegt, so daß der Cement die oberste und unterste 5 Schicht ausmache. Zuletzt legt man einen Deckel darauf, verstreicht die Fuge mit Thon, und stellet nun die Cementbüchse damit 16 bis 24 Stunden in eine Glühhitze. Durch dieses Mittel werden die schlechtern dem Golde beygemischten Metalle verkalkt, und man kann den Kalk hier-nächst von dem unversehrt gebliebenen Golde leicht trennen.

10

Der XIV. Abschnitt

Zerlegung des gemeinen Wassers und Prüfung der Reinigkeit desselben.

211. §.

Bey sehr vielen chymischen Untersuchungen hat man das reinste 15 Wasser nöthig, so rein und frey von fremden Stoffen, als es zu erlangen ist. Ob nun gleich, wie ich es oben (136. §.) schon bemerkt habe, das Regenwasser, und besonders das Schneewasser, wenn der Schnee unter freyen Himmel in gläsernen Gefäßen vorsichtig ist gesammelt worden, schon sehr rein ist; so führt es doch zuweilen zarte fremde Stoffe bey / sich, 274 20 die noch davon geschieden werden müssen. Hiezu gelangt man, wenn das Wasser aus einem gläsernen Kolben mit einem gläsernen Hut in eine gläserne Vorlage vorsichtig bey einem gelinden Feuer, welches das Wasser nicht völlig bis zum kochen erhitzt, überdestillirt wird. Man kann es auch aus einer gläsernen Retorte im Sandbade destilliren, nur muß man gar 25 keine metallene Gefäße brauchen. Die meisten mit dem Wasser vereinigten Stoffe sind nicht so flüchtig, als das Wasser, und bleiben daher im Destillirgefäße zurück. Dahin gehören alle Salze, Neutralsalze, erdigte und metallische Mittelsalze. Ausser diesen aber enthält das gemeine Wasser nicht allein etwas gemeine athmosphärische Luft, (72. §.) sondern 30 auch Luftsäure, und die letztere ist vornemlich mit einigen mineralischen Gesundbrunnenwassern in grosser Menge verbunden. Diese Stoffe sind flüchtiger als das Wasser selbst, und entbinden sich schon in einer Digestionswärme von 70 bis 90 Graden. Will man diese sammeln, wenn man es etwa bey Untersuchung eines mineralischen, oder einer andern Art 35 des gemeinen Wassers nöthig findet; so muß man anstatt der Vorlage eine andre **pneumatisch-chymische Geräthschaft** mit dem Destillirgefäße

verbinden, wovon weiter unten die nähere Beschreibung folgen wird. Hier war nur zu bemerken nöthig, daß diese luftartigen Stoffe, wofern man sie nicht auf eine eigene Art sammlet, sich von selbst zerstreuen, und dem Erfolg des / Processes weiter nicht hinderlich sind. Ein kleiner Theil des zuerst übergegangenen Wassers könnte noch wohl mit einem 5 kleinen Antheil solcher flüchtigen Stoffe verbunden seyn; deßwegen pflegte man es wohl wegzuschütten, oder zum anderweitigen Gebrauch aufzubewahren, wozu man recht sehr reines Wasser eben nicht nöthig hat. Sobald das Wasser, was noch im Destillirgefäße zurück ist, anfängt merklich trübe zu werden, nimmt man die Vorlage weg, und endiget die 10 Destillation.

212. §.

Sowohl die Gesetze der Verwandtschaften, als auch die besondern Wirkungen der Säuren, Alkalien und alkalischen Erden auf einige Pflanzenstoffe, deren Farben sie verändern, (158. 159. 160. §.) geben sehr vortheil- 15 halte Hülfsmittel an die Hand, wenn man auf eine kurze und leichte Art prüfen will, ob Wasser völlig rein sey oder nicht? und was für Stoffe im letzten Fall damit verbunden sind?

- 1) Ist mit dem Wasser Luftsäure verbunden, so färbt es die Lackmußtinktur roth; ist es eine andre freye nicht gebundene Säure, so röthet sie 20 auch den Veilchensyrup, sie müste denn sehr schwach seyn. Vielleicht macht sie alsdenn doch das mit Gelbwurzel gefärbte Papier roth, oder das mit Fernambuckholz gefärbte gelb.
- 276 2) Die Luftsäure insbesondere entdeckt sich vornemlich dadurch, daß sie den Kalk aus dem Kalkwasser niederschlägt. (168. §. n. 7.) Ein Ueber- 25 maß von Luftsäure löset hiernächst den niedergeschlagenen Kalk wieder auf (150. §.).

3) Enthält das Wasser ein freyes ungebundenes Alkali. so färbt es den Veilchensaft grün, oder macht das mit Gelbwurzel gefärbte Papier ein wenig braunroth, das mit Fernambuckholz gefärbte ein wenig blau. 30

4) Wasser für sich allein kann weder Erde noch Metall aufgelöst enthalten, den gebrannten Kalk im Kalkwasser ausgenommen, wohl aber vermittelt einer damit verbundenen Säure. Ist das die Luftsäure, so schlägt sich die Erde oder das Metall nieder, auch beydes zugleich, wofern beydes darin vorhanden ist, wenn man das Wasser so weit erwärmt, daß 35 die Luftsäure verflüchtigt wird. Es erfolgt also gewiß, wenn man das Wasser eine kurze Zeit sieden läset.

5) Ist die Erde oder das Metall im Wasser vermittelt einer andern Säure aufgelöst; so muß sich die eine wie das andre sogleich niederschlagen, wenn man in ein kleines Glas, das mit diesem Wasser gefüllt ist, 40 einige Tropfen zerflossenes Tartarsalz, oder einer andern Solution eines

fixen Alkali fallen lässet, weil die Säure die Erde und eben so auch das Metall verläßt, und sich mit dem Alkali verbindet. (168. §. n. 2.) In einem solchen Wasser schäumt auch die Seife nicht, weil das Alkali der Seife mit der / Säure des im Wasser aufgelösten erdichten oder metallischen 277
 5 Mittelsalzes mehr als mit dem Oehl der Seife, auch mit eben der Säure mehr, als die Erde oder das Metall verwandt ist: es verläßt also zum Theil das Oehl, und verbindet sich mit der Säure, daher wird die Seife zum Theil zerlegt.

213. §.

10 Nur selten finden sich andre Metalle im gemeinen Wasser als Eisen, aber auch die eisenhaltigen Wasser sind um desto merkwürdiger, weil diejenigen, in welchen das Eisen vermittelt der Luftsäure aufgelöset ist, als Gesundbrunnen getrunken, innerliche Arzeneymittel sind, und andre auch äusserlich als stärkende Bäder gebraucht werden können.
 15 Ein solcher Eisengehalt des Wassers, wenn er auch sehr geringe ist, wird vermittelt des auszugartigen zusammenziehenden Stoffes aus den Galläpfeln entdeckt. Es ist nemlich eine bekannte Sache, daß man schwarze Dinte erhält, wenn man eine Galläpfel-Infusion mit einer Eisenvitriol-solution vermischt, und diese schwarze Farbe der Mischung verursacht
 20 der Eisengehalt des Vitriols in Verbindung mit dem zusammenziehenden Stoff der Galläpfel. Die wässerige Galläpfel-Infusion schimmelt leicht, wenn man sie eine Zeitlang aufbewahren will: deßwegen bereitet man sich zu diesem Gebrauch lieber eine Tinctur mit Weingeist aus Galläpfelpulver bis zur Sättigung. Wenn man von die/ser Tinctur nach und nach etwas 278
 25 in eisenhaltiges Wasser tröpfelt, so wird sie purpurfarbig und violet, wenn gleich der Eisengehalt sehr gering ist, und desto schwärzer, je mehr Eisen das Wasser aufgelöset enthält. Das Eisen fällt darin nach und nach zu Boden, wenn man das Gefäß ruhig stehen lässet.

214. §.

30 Die fixen alkalischen Salze, wenn man sie mit einem andern Stoffe, der Brennbares enthält, wozu man vornemlich anfangs getrocknetes und pulverisirtes Ochsenblut brauchte, zuerst im starken Feuer calcinirt, und zuletzt im noch stärkern Feuer damit zusammenschmelzt, nach dem Erkalten im Wasser wieder auflöset, und mit einer Säure sättiget, er-
 35 halten dadurch die Eigenschaft, daß sie die Metalle aus ihren Auflösungen in Säuren mit verschiedenen Farben, und besonders das Eisen blau nieder-schlagen. Diese blaue Farbe hat von dem Ort der Erfindung den Nahmen **Berliner-Blau**, und die aus einem so veränderten Alkali mit Wasser be-reitete Lauge von dem Ochsenblut, welches man dazu brauchte, den
 40 Nahmen **Blutlauge** erhalten. Man hat vermuthet, ohne daß die Sache bis-her entschieden wäre, der färbende Stoff sey nichts anders als Brennbares,

womit das Alkali während der Calcination im Uebermaaß beladen worden, und das hat auch den Nahmen, **phlogistisirtes Alkali** veranlasst. Gießt man eine solche Lauge, wenn/sie noch nicht mit einer Säure gesättiget ist, zum eisenhaltigen Wasser, so siehet das niedergeschlagene Eisen anfangs grün aus, es wird aber die Farbe Berlinerblau, wenn man etwas Kochsalzsäure dazu gießet. Um gleich anfangs einen blauen Niederschlag zu erhalten, muß man die Blutlauge vor dem Gebrauch mit einer Säure sättigen, welches auch ausser der Salzsäure jede andre seyn kann. Nach Herrn **Bergmann** (De Analysi Aquarum § VII. litt. E. Opuscula Physica et Chemica vol. I. pag. 97.) wird die Blutlauge, um damit eisenhaltige Wasser zu prüfen, am besten aus 4 Theilen Berlinerblau bereitet, die man mit einem Theile Weinsteinalkali im hinreichenden Wasser abkocht. Die klare Lauge wird mit einer Säure gesättiget, und hernach filtrirt, um sie von dem kleinen Theil Berlinerblau, der noch übrig ist, zu befreien. Diese so bereitete Salzlauge entdeckt so gleich das Eisen im Wasser auch nur von sehr schwachen Eisengehalt, indem jeder hinein fallende Tropfen etwas Berlinerblau so lange niederschlägt, als noch einiges aufgelösetes Eisen darin vorhanden ist.

215. §.

Um den gesammten Gehalt des Wassers, der gewöhnlich aus mehrern theils einfachen, theils zusammengesetzten Neutralsalzen, auch erdichten und metallischen Mittelsalzen bestehet, zu erfahren, sind mehr Veranstaltungen nöthig, welche vielen Fleiß Mühe und Zeit, auch einen schon /hinlänglich geübten Chymisten erfordern, der alle Eigenschaften dieser Salze, und die sie betreffenden Verwandtschaftsgesetze genau kennet. Dies alles ist in solchen Fällen um so mehr nöthig, wenn man nicht bloß wissen will, was für Salze, sondern auch wieviel von jeder Art in einer gewissen Menge, etwa in einer Kanne, von diesem Wasser enthalten sey. Ueberhaupt kommt die Sache darauf an. Man muß einige Kannen davon in einem solchen Gefäße bey mässiger Erhitzung abdampfen lassen, das von den zurückbleibenden Salzen nicht angegriffen wird, auch eine glatte Fläche hat, damit man das, was trocken zurück bleibt, leicht abschaben könne. Das trockene Rückbleibsel enthält nun alles, was bey dem höchsten Grade der Wärme, welchem das Wasser ausgesetzt war, nicht verflüchtigt werden konnte, also Erde, alkalische oder metallische, die leicht vermittlest der Luftsäure aufgelöset war, auch vielleicht beydes Neutralsalze und Mittelsalze. Diese Erde muß zerlegt, und jeder Stoff von dem übrigen abgesondert werden. Die Frage: wie man dabey verfahren müsse? ist nur ein besondrer Fall von dem allgemeinen Problem: **wie man überhaupt einen aus Erden und Salzen zusammengesetzten Stoff zerlegen müsse?** wovon die Auflösung aus dem 181 u. f. §§. gefolgert

werden kann. Hier ist es schon genug, wenn man nur ein solches Wasser, das man sich durchs destilliren bereitet hat, oder auch vorsichtig gesammeltes Regen- und Schneewasser, durch gegenwürken/de Mittel zu 281 prüfen weiß, ob es zu dem Gebrauch, wozu man es bestimmt hat, rein 5 genug sey?

216. §.

Wenn die bisher beschriebenen gegenwürkenden Mittel (212-214 §.) nichts aus dem Wasser niederschlagen, so ist es gewiß von aller metallischen, oder andern Erde frey. Röthet es die Lackmußtinctur, so wird es 10 auch den Kalk aus dem Kalkwasser niederschlagen, wenn der Erfolg von der Luftsäure herrührt, die mit dem meteorischen Wasser vielleicht verbunden seyn könnte. Röthet es auch den Veilchensaft, so rührt es von einer andern Säure her, und wenn dieser grün wird, so ist es gewiß vom Alkali oder Kalk, wofern die Galläpfeltinctur oder die Blutlauge kein 15 Eisen entdeckt hat. Kochsalzsäure ist flüchtig, und es könnte wohl beym Destilliren etwas mit übergegangen seyn: sie findet sich daher auch zuweilen beym meteorischen Wasser, Salpetersäure nur selten, und eben so selten Vitriolsäure, weil diese am wenigsten flüchtig ist, sie müste denn durch einen andern ihr anhängenden Stoff flüchtig geworden seyn. 20 Wenn Lackmußtinctur und Veilchensaft, oder statt des letztern das mit Gelbwurzel gefärbte Papier, keine freye Säure und kein freyes Alkali verathen, so könnte in dem Wasser noch wohl ein Neutralsalz aufgelöset enthalten seyn, und das ist am gewöhnlichsten Glaubersalz oder Kochsalz, sehr selten Salpeter.

25

/ 217. §.

282

Feines Silber in Salpetersäure aufgelöset giebt eine völlig klare Solution ohne Farbe, und das nun aufgelösete Silber hat eine so grosse Verwandtschaft mit der Kochsalzsäure, daß es selbige einem jeden andern Stoff entzieht, und sich damit zum **Hornsilber** (157. §.) verbindet, welches 30 sich nur in vielem Wasser auflöset. Läßt man also einige Tropfen von dieser **Silbersolution** in das Wasser fallen; so wird es gewiß weiß und undurchsichtig, und das Hornsilber bildet sich in weissen Flocken, wofern das Wasser Kochsalzsäure in seiner Mischung hat, sie sey frey, oder an einen andern Stoff gebunden. **Schwererde** (151. §.) läßt sich in Kochsalzsäure auflösen, hat aber dabey so starke Verwandtschaft mit der Vitriolsäure, daß sie selbige von jedem andern Stoff trennt, und sich damit zum **Schwerspat** verbindet, der sich im Wasser gar nicht merklich auflöset. Einige Tropfen von dieser **Schwererdersolution**, die man in das Wasser fallen lässet, schlagen daher sogleich einen Schwerspath daraus nieder, 40 wofern freye oder gebundene Vitriolsäure im Wasser vorhanden ist.

218. §.

Wenn Kochsalz, oder Glaubersalz im Wasser aufgelöst ist, so erfolgt der Niederschlag nach den Gesetzen der doppelten Verwandschaft (170 §.) Das Silber erzeugt mit der Kochsalzsäure Hornbley, und das 283 frey ge/machte Mineralalkali mit der Salpetersäure den würflichten Sal- 5 peter, welcher im Wasser aufgelöst bleibt. Die Schwererde erzeugt mit der Vitriolsäure des Glaubersalzes Schwerspat, das frey gemachte Mineralalkali mit der Kochsalzsäure wieder Kochsalz, und die wieder klar gewordene Flüssigkeit ist nun eine Kochsalzsolution. Eine freye Salpetersäure würde man bald an ihrem Geruch, auch an ihren Dämpfen so entdecken, wie es schon oben im 146 §. bemerkt ist: auch eben so die Kochsalzsäure. Weil starke Vitriolsäure jene beyde Säuren von ihrem alkalischen Grundtheil entbindet; (168 §. n. 1.) so wird auch dies ein Mittel, dem Wasser vielleicht noch beygemischtes Kochsalz, oder darin aufgelöseten Salpeter zu entdecken. 15

Der XV. Abschnitt.

Von der Grundmischung des Schwefels, und einiger andrer ihm ähnlicher Stoffe.

219. §.

20

Wenn man einen ganz reinen von fremder Beymischung freyen Schwefel verbrennet, so bleibt gar keine Erde oder sonst etwas Feuerbeständiges in Gestalt der Kohle oder Asche zurück: auch verursacht seine Flamme 284 weder Rauch noch Ruß. Daß die aufsteigenden Dämpfe sauer riechen, ist eine bekannte Erfahrung; fängt man sie mit einem blauen vorher ein 25 wenig feucht gemachten Lackmußpapier auf, so wird dasselbe sogleich roth. Läßt man die Dämpfe des brennenden Schwefels in einen geräumigen Helm aufsteigen, und leitet man zugleich die Dämpfe vom siedend heißen Wasser in den innern Raum des Helms; so verbinden sich die sauren Dämpfe mit den wässerigen, und fließen an der innern Fläche des Helms 30 in Tropfen zusammen. Wenn man diese in einer am Schnabel des Helms angebrachten Vorlage sammlet, so erhält man einen sauren Geist, der unter dem Namen **Schwefelgeist** bekannt ist. Dieser Geist riecht noch sehr schwefelicht, verliert aber nach und nach diesen Geruch, wenn er in einem offenen Gefäß eine Zeitlang der freyen Luft ausgesetzt bleibt. Nachdem 35

er auf solche Art von dem ihm noch anhängenden Brennbaren ist befreyet worden, so findet man, daß er in allen seinen Eigenschaften völlig mit den Eigenschaften des Vitriolgeistes übereinkommt. Man kann ihn alsdenn eben so, wie jeden andern Vitriolgeist vom überflüssigen Wasser befreien, und eine verstärkte Vitriolsäure daraus machen.

220. §.

Der Schwefelgeist könnte also **phlogistisirter Vitriolgeist** heissen und man muß um deßwillen die reine Vitriolsäure von der Schwefelsäure, oder phlogistisirten Vitriolsäure unterscheiden, weil die Eigenschaften der Vitriolsäure durch / ihre Vereinigung mit dem Brennbaren sehr verändert werden. Die reine Vitriolsäure ist sehr feuerbeständig, die Schwefelsäure sehr flüchtig, jene verbindet sich mit den Laugensalzen alkalischen und metallischen Erden sehr genau, diese nur schwach, ja die Schwefelsäure greift die Metalle aus der Ursache gar nicht an, weil sie als eine mit dem Brennbaren schon gesättigte Säure dem Metall so viel Brennbares nicht entziehen kann, als zur Auflösung nöthig ist. Mit den Alkalien und alkalischen Erden aber verbindet sie sich zu Neutral- und Mittelsalzen, die man überhaupt **Schwefelsalze** nennt. Dasjenige heißt im besondern Sinn **Stahls Schwefelsalz**, welches das Gewächssalkali zum Grundtheil hat. Sowohl dieses, als auch die übrigen Schwefelsalze enthalten einen brennbaren Bestandtheil, wodurch sie sich von den vitriolischen Salzen unterscheiden: das Brennbare aber verfliegt nach und nach an der Luft, und das Salz erhält alsdenn nach und nach die Eigenschaften eines vitriolischen Salzes mit eben dem Grundtheil.

221. §.

Jedermann kennt den Schwefel als eine, bey der gewöhnlichen mittleren Temperatur feste ziemlich spröde Masse, die bey einer mäßigen Erhitzung, welche nach Fahr. Thermometer 244 Grade beträgt, schon zum Schmelzen kommt. Wenn diese Hitze nur noch etwas vermehrt wird und die Masse der freyen Luft ausgesetzt ist, so / bewirkt diese Hitze schon eine langsame Zerlegung; es erheben sich Dämpfe, die einen sauren Geruch verrathen, am Tageslicht weis aussehen, im dunklen aber als eine schwache blaue Flamme erscheinen. Steigt die Hitze aber bis zum 414 Grad, so bricht die gewöhnliche stärkere Flamme aus, und es erfolgt die völlige Verbrennung, wodurch der Schwefel in kurzer Zeit zerlegt wird. In einem verschlossenen Gefäße, wenn die Luft keinen Zugang hat, kommt der Schwefel bey eben der Hitze zum schmelzen, die ihn an freyer Luft in Fluß bringt, er steigt auch bey vermehrter Hitze in Dämpfen auf, wird aber hiebey nicht zerlegt. Er legt sich im Helm eines Sublimir-

gefäßes an in Form ganz kleiner nadelförmiger Krystallen, die man **Schwefelblumen**, auch **Schwefelblüten** nennt, und nichts anders sind, als völlig unzerlegter Schwefel. Auf diese Art kann der Schwefel von fremden ihm beygemischten Stoffen gereinigt, auch können die Schwefelblumen von neuen zusammengeschmolzen, und wieder sublimiret werden, ohne 5 daß sie in ihren übrigen Eigenschaften eine Veränderung leiden.

222. §.

Der Schwefel wird in seiner festen Gestalt vom Wasser nicht aufgelöst. Geschmolzener Schwefel in Wasser gegossen bleibt darin weich, so lange er die Luft nicht berührt, an der Luft wird er wieder fester. Man braucht 10 diese Masse zur Abformung der Pettschafte, geschnittenen / Steine und 287 Münzen. Einige Säuren wirken auf den Schwefel, die rauchende Salpetersäure löset ihn in der Digestionswärme mit einem Brausen auf, und wenn man die Auflösung abdampfen läßt, so erhält man eine concentrirte Vitriolsäure. (**Scheele von Luft und Feuer 76. §. Anm. h. 96 S.**) Dieser 15 Erfolg beweiset, daß die Salpetersäure eine stärkere Verwandtschaft als die Vitriolsäure gegen das Brennbare äussere. Alle Oehle lösen den Schwefel mit Hülfe der Wärme auf, die fetten Oehle noch in grösserer Menge als die ätherischen, und diese öhligten Auflösungen des Schwefels heissen **Schwefelbalsame**. Sie sind von rother oder braunen Farbe, riechen un- 20 angenehm schwefelicht und haben einen widerlich scharfen Geschmack. In der Kälte trennt sich der Schwefel davon in der Gestalt langer Krystallen, welche von einigen **Schwefelrubine** genannt werden. Der Weingeist wirkt nicht merklich auf den Schwefel in seiner festen Gestalt: allein die Dämpfe des Schwefels und Weingeistes können sich vereinigen: 25 das Wasser schlägt alsdenn den Schwefel aus den Weingeist nieder. **Macquer Chym. W. B. IV. Th. 707. S.**

223. §.

Die Laugensalze und die Kalkerde wirken als Auflösungsmittel vorzüglich auf den Schwefel, sie verbinden sich mit ihm zu einer Masse, die 30 sich im Wasser auflösen lässet, und von ihrer brau/nen Farbe den Nahmen **Schwefelleber** erhalten hat: auch nennt man sie **Schwefelseife**, wenn ein Alkali die Auflösung bewürkt hat, und **erdichte Schwefelleber**, wenn sie mit Kalk bereitet ist. Man erhält diese Schwefelleber, wenn man fein pulverisirten Schwefel in einer Alkalisolution sieden lässet, hiernächst aber 35 den nicht aufgelöseten Schwefel durchs Filtriren absondert. Die Lauge enthält nun den aufgelösten Schwefel, und die Schwefelleber bleibt zurück, wenn man die Solution abdampfen lässet. Die caustische Lauge löset den Schwefel in grösserer Menge auf, als die nicht caustische. Noch

kürzer wird die Schwefelleber bereitet, wenn man einen Theil pulverisirten Schwefel mit zwey bis drey Theilen fixen Alkali zusammen schmelzt, wobey eben keine sehr starke Hitze nöthig ist, weil der Schwefel die Schmelzung des Alkali sehr befördert. Die völlig in Fluß gerathene Mischung wird auf eine Marmorplatte ausgegossen, oder sonst einen andern mit Oehl bestrichenen Stein, da dann die Masse bald fest wird. An der Luft wird sie bald feucht: will man sie also trocken aufbewahren, so muß man sie noch warm in Stücke zerbrechen, und in einer wohl verstopften Flasche aufbehalten. Um erdichte Schwefelleber zu bereiten, muß man vier Theile gebrannten ungelöschten Kalk mit einem Theil pulverisirten Schwefel wohl vermischen, und hiernächst soviel Wasser darauf giessen, daß der Kalk völlig gelöscht werde: die hiebey entstehende Hitze bewirkt die Auflösung des Schwefels. / Nach dem Erkalten wird das Flüssige durchs Filtriren abgesondert, und dieses enthält nun den Schwefel vermittelst des Kalks aufgelöset.

224. §.

Der für sich schon etwas unangenehme Geruch des festen Schwefels wird durchdringender, wenn man ihn reibt, wodurch zugleich der Schwefel, wie aus dem IX. Abschnitt bekannt ist, sehr electrisch wird. Noch weit durchdringender ist der Geruch der Schwefelleber und ihrer Auflösung im Wasser, dem Geruch der faulen Eyer ähnlich. Jede von den mineralischen Säuren ja auch die Eßigsäure hat wie noch mehr andre schwächere Säuren mit dem Alkali mehr Verwandtschaft, als Schwefel und Alkali gegen einander haben: also schlägt jede dieser Säuren den Schwefel aus der Schwefelleber-Solution nieder. Der Niederschlag, wenn man Mineralsäure braucht, hat die Gestalt eines weissen Pulvers und heißt **Schwefelmilch**, es ist völlig unzerlegter Schwefel. Nimmt man Eßigsäure, so ist der Niederschlag gelb: wofern aber Bley im Eßig aufgelöset war, so ist der Niederschlag schwarz. Während der Zerlegung wird der Geruch der Mischung viel stärker und fast unleidlich faul. Aus der erdichten Schwefelleber wird der Kalk vom milden Alkali grün niedergeschlagen, welches sich anstatt des Kalks mit dem Schwefel wieder verbindet, und statt der erdigten eine salzige Schwefelleber oder / Schwefelseife macht. Die caustische alkalische Lauge trennt zwar den Kalk auch von dem Schwefel: weil der gebrannte ungelöschte Kalk aber auch im Wasser auflöslich ist, so wird derselbe von einem Theil des in der Mischung befindlichen Wassers wieder aufgelöset. Dem milden Laugensalze entziehet er die fixe Luft, und verliert dadurch seine Auflöslichkeit im Wasser. Auch das mit Luftsäure verbundene Wasser trennt den Schwefel vom Alkali in Gestalt eines gelben Pulvers, zerlegt auch die erdige Schwefelleber, da dann der Kalk mit dem Schwefel zugleich niederfällt.

225. §.

Weil bey der Verbrennung des Schwefels nichts feuerbeständiges zurück bleibt, auch seine Flamme weder Rauch noch Ruß giebt; so hat man keinen Grund, ausser der Vitriolsäure, und dem einfachen Brennbaren, noch andre Grundstoffe in der Grundmischung des Schwefels zu vermuthen. 5 Diese Vermuthung wird zur völligen Gewißheit, weil völlig wasserfreye Vitriolsäure, wenn man sie mit einem Stoff zusammenbringt, der Brennbares enthält, einen Schwefel erzeugt, der von dem gemeinen natürlichen Schwefel in keinem Stück verschieden ist. In einem solchen wasserfreyen Zustande befindet sich die Vitriolsäure in allen Neutral- und Mittelsalzen, 10 in welchen sie an einem alkalischen Grundtheil gebunden ist. Man vermische vitriolisirten Weinstein oder Glaubersalz mit eben so vielem 291 /Weinsteinalkali im Tiegel und schmelze es zusammen, hiernächst aber setze man gepulverte Kohlen dazu, ohngefähr den vierten Theil des Gewichts der Salze, oder noch weniger, rühre mit einem Stäbchen alles wohl 15 durch einander, bedecke nun den Schmelztiegel, und erhitze die Mischung noch eine ganz kurze Zeit: so hat man eine Schwefelleber, die man wie gewöhnlich auf einen mit Fett bestrichenen Stein ausgiessen und kalt werden lassen kann. Wenn man sie im Wasser auflöst, so läßt sich der Schwefel, wie sonst durch eine Säure daraus niederschlagen. Die Farbe 20 dieser Leber ist röther, als sonst die Farbe der Schwefelleber zu seyn pflegt, und ihre wässerige Auflösung fällt dunkelgrün aus: das rührt aber von einem andern Stoff her, der mit den Kohlen in die Mischung gebracht wird, und in die Grundmischung des Schwefels nicht ingehet, wenn er daraus niedergeschlagen wird. Auch kann der Schwefel von dem, was sich 25 etwa noch damit vermischt, durchs Sublimiren gereiniget werden.

226. §.

Das fixe Alkali, welches in diese Mischung kommt, wäre an sich nicht nöthig, weil das vitriolische Salz für sich allein schon mit dem Brennbaren die Schwefelleber erzeugen würde. Es erleichtert aber das Schmelzen 30 des Salzes, und bindet zugleich den Schwefel fester, der sonst gleich nach seiner Erzeugung in der Hitze grossentheils verbrennen würde. Anstatt 292 der Holzkohlen / kann man brennbaren Geist, Oehl, Fett, Harz, oder jeden andern brennbaren Stoff brauchen, der Schwefel allemal erzeugt. Oft erzeugt er sich von selbst, wenn man ein Metall in Vitriolsäure auf- 35 löset, das viel Brennbares enthält: man findet ihn alsdenn im Halse des Kolben, worin man die Auflösung gemacht hat. Die oben im 137 §. angenommene Voraussetzung wird dadurch zur völligen Gewißheit gebracht, daß es in allen solchen Stoffen, die der Entzündung und Verbrennung fähig sind, einen **einfachen brennbaren Grundstoff** geben müsse, 40

der in allen von einerley Natur und Beschaffenheit ist. Diese wichtige Entdeckung in der Chymie wird mit Recht Herrn **Stahl** zugeschrieben, obgleich **Glauber** schon auf ähnliche Art mit Hülfe seines von ihm sogenannten Wundersalzes Schwefel erzeugt hatte: denn Glauber machte sich von der Erzeugung des Schwefels noch nicht die richtigen Begriffe.

227. §.

Vorzüglich merkwürdig ist es, daß die Salpetersäure bey einem ganz ähnlichen Verfahren mit dem Brennbaren einen Stoff erzeuget, der mit einer helleuchtenden Flamme und einem starken Schlage plötzlich verbrennet. Der Salpeter schmelzt im Feuer und läßt sich in diesem Zustande glühend erhalten. Sobald ihn aber in diesem Zustande ein trockener brennbarer Stoff berührt, eine Kohle oder Kohlenstaub, sobald bricht auch / die Flamme mit dem Schlage aus. Nach dem Schlage findet man 293 das reine Alkali des Salpeters in dem Gefässe, welches den glühenden Salpeter enthielt, seiner Säure gänzlich beraubt. Man nennt diesen Erfolg 15 die **Verpuffung des Salpeters**: sie erfolgt auch, wenn man Salpeter auf glühende Kohlen wirft, und die bekannte Wirkung des Schießpulvers rührt davon her. Salpeter und Kohlen sind die vornehmsten Bestandtheile desselben, und diesen ist nur der leichtern Entzündung wegen etwas 20 gemeiner Schwefel beygemischt, dessen Brennbares übrigens auch zur Verpuffung das seinige beyrägt.

228. §.

Brandts Phosphorus, (141 §.) der auch von dem zweyten Erfinder **Kunkelseher Phosphorus** heißt, ist sonst ein wahrer Schwefel, nur ist 25 seine Säure, wie es auch oben schon bemerkt ist, von der vitriolischen ganz verschieden. Dieser Phosphorus ist sehr viel leichter entzündbar, als der gemeine Schwefel, eine Wärme von 60 bis 66 Graden nach Fahrenheits Thermometer setzt ihn schon an freyer Luft in eine schwache Entzündung, die alsdenn nur schwache Flamme erscheint beym Tageslicht 30 als ein zarter weisser Dampf leuchtet aber ansehnlich helle im Finstern. Eben darum ist man genöthigt, ihn im Wasser aufzubehalten, weil er sonst an der Luft in einer mäßigen Wärme langsam und unmerklich verbrennt. Wird die Wärme entweder / durchs Reiben oder auf andre Art 294 nur wenig verstärkt, so bricht eine starke Flamme aus, die viel lebhafter 35 ist, als die Flamme des gemeinen Schwefels. Mit dem gemeinen Schwefel hat es sonst eine ähnliche Bewandniß, nur daß beyde Grade der Entzündung mehr Wärme erfodern.

229. §.

Man lege ein Stück Phosphorus auf einen Teller und bedecke denselben mit einem gläsernen Recipienten, erhitze hiernächst den Teller von unten mit einem brennenden Licht; so geräth der Phosphorus in Brand. Nach erfolgter Verbrennung findet man an den Seitenwänden des Recipienten einen sehr sauren Dampf, und auf dem Teller bleibt eine rothe erdichtete Masse zurück, die sehr schnell die Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, und flüßig wird. Der Phosphorus wird also beym Verbrennen so wie der Schwefel zerlegt, nur wird nicht alle seine Säure verflüchtigt, sondern es bleibt ein grosser Theil davon wie es scheint nur mit etwas 10 Erde vermischt zurück. Man kann nemlich von dem Rückstande die Säure mit Wasser absondern, hiernächst das Wasser abdunsten, und was zurückbleibt im Feuer zum Schmelzen bringen, so erhält man eine durchsichtige glasartige Masse. Diese Masse ist nichts anders als die Phosphorsäure, welche sich von andern Säuren dadurch unterscheidet, daß sie 15 wegen ihrer grossen Feuerbeständigkeit auf / diese Art in trockener Gestalt erhalten werden kann. Es ist dieses eine Eigenschaft, die sie mit dem Sedativsalz gemein hat.

230. §.

Diese Säure mit Kohlenstaub, oder sonst einer Masse, die das Phlogiston im kohlenartigen Zustande enthält, vermischt, und alsdenn auf einem starken Feuer destillirt, verbindet sich mit dem Phlogiston, und das Resultat ist der Phosphorus. Er geht beym destilliren in Gestalt von glühenden Tropfen über, die beym Erkalten zur soliden Masse werden, die jedoch nicht so hart und spröde ist, als der gemeine Schwefel. Der 25 Recipient wird halb mit Wasser gefüllt, da dann die hineinfallenden Tropfen sogleich gerinnen. Es scheint also, daß die sonst fixe Phosphorsäure in Verbindung mit dem Phlogiston flüchtig werde. Der schon fertige Phosphorus wird im verschlossenen Gefäß wie der gemeine Schwefel von der Hitze flüchtig, ohne zerlegt zu werden. Man kann ihn aus einer gläsernen Retorte überdestilliren, ohne daß er seine Entzündbarkeit und übrigen Eigenschaften verliert. Im dunklen erscheint alsdenn der Recipient ganz erleuchtet, wenn der Phosphorus übergeht. 30

231. §.

Die ersten Erfinder erhielten den Phosphorus aus dem Urin. Man ließ 35 denselben bis zur Trockenheit abrauchen, und trieb hiernächst beym /destilliren bey mäßigem Feuer alles flüchtige davon, um jenen trockenen Ueberrest in eine Kohle zu verwandeln. Diese Kohle ward hiernächst in einer irdenen Retorte auf ein starkes Reverberierfeuer gebracht, so gieng 296

der Phosphorus auf die schon beschriebene Art über. Die Ursache des Erfolgs ist, weil Brennbare und die schon vorhin beschriebene in ihrer Art ganz eigene Phosphorsäure sich in der Grundmischung des Urins befinden, welche nachdem alles übrige davon geschieden ist, im starken
 5 Feuer den Phosphorus erzeugen. Wenn der Urin soweit abgeraucht ist, daß er ohngefähr die Consistenz des Honigs hat, so krystallisirt sich nach und nach eine Menge verschiedener Salze, die man noch nicht alle untersucht hat. Zuerst findet man das **schmelzbare Urinsalz**, welches dem Feuer ausgesetzt leicht in Fluß kommt, und eine glasartige Masse aus-
 10 macht, die aber an der Luft, wegen der Feuchtigkeit, die sie daraus anzieht, flüßig wird. Eben dieses Urinsalz bestehet aus dem flüchtigen Alkali mit derjenigen sehr fixen Säure, die schon vorhin als die Phosphorsäure ist beschrieben worden. Wird es erhitzt, so verfliehet das Alkali und die Säure bleibt in Form einer glasartigen Masse, die hiernächst mit Kohlen-
 15 staub, wie es im 230 § schon beschrieben ist, destillirt den Phosphorus giebt. Herr Scheele hat Mittel gefunden, aus den Knochen die Phosphorsäure in grösserer Menge zu ziehen, als man sie durch bisher bekannte Mittel aus dem Urin erhält.

/ 232. §.

297

20 Herr **Marggraff** hat vornemlich zuerst durch chymische Zerlegung die Natur des Phosphorus ins Licht gesetzt, nachdem auch Herr **Hellot** schon Mittel gefunden hatte, aus einerley Menge Urin mehr Phosphorus zu gewinnen, als man sonst erhalten hatte. Eben dahin gelangte Herr Marggraff dadurch, daß er dem durch Abdünsten bis zur Consistenz des Honigs
 25 verdickten Urin Hornbley zusetzte. Eine solche Mischung wird auf einem Feuer, das nicht stärker seyn muß, als nöthig ist, um dem Urin sein Oehl zu nehmen, aus einer gläsernen Retorte destillirt. so bleibt eine schwarze Kohle als Rückstand. Hiezu setzt man etwas Kohlenstaub, und destillirt die Mischung aus einer irdenen Retorte auf einem sehr starken Feuer, um
 30 den Phosphorus zu erhalten. Oehle und Aether lösen den Phosphor auf, und die Solutionen leuchten im Dunklen.

233. §.

Zu den merkwürdigen chymischen Producten, die in ihrer Grundmischung, wenn sie auf die gewöhnliche Art bereitet werden, einen Schwefel enthalten, gehört noch vorzüglich der **Pyrophorus** oder **Luftzündler**.
 35 Es ist ein schwarzgraues gröblich zerstoßenen Kohlen ähnliches Pulver, welches an der freyen Luft, besonders wenn sie etwas feucht ist, bey einer noch geringern Wärme als der Phosphorus Feuer fängt, und eben darum in recht trockenen wohl verstopften Flaschen aufbewahret werden
 40 muß. Es / glimmt wie brennende Kohlen, verbreitet bey dem Verbrennen 298

einen sehr kenntlichen Schwefelgeruch, und läßt eine weißgraue Asche zurück. **Homborg** machte diesen Pyrophorus wenigstens zuerst bekannt, wenn er gleich vielleicht nicht selbst der Erfinder ist: die Gelegenheit dazu waren chymische Processe, die er mit den menschlichen Excrementen anstellte, um daraus ein helles vom üblen Geruch freyes Oehl zu erhalten, 5 welches das Quecksilber zu feinem Silber binden sollte. Der Pyrophorus war ein Rückstand einer Vermischung von Alaun und Menschenkoth, woraus er durchs Destilliren alle Producte soweit herausgezogen hatte, bis die Retorte zu glühen anfieng. Nachher fand der jüngere **Lemery**, daß statt des Menschenkoths auch Honig, Mehl, Zucker, Kohlenstaub, 10 kurz jeder Stoff aus dem Gewächs oder Thierreich diene, der Brennbares enthält, und **du Suvigny** brauchte statt des Alauns auch andre Salze mit einem vitriolischen Grundtheil, um den Pyrophorus zu erzeugen.

234. §.

Die gewöhnlichste Bereitung des Pyrophorus ist folgende. Man ver- 15 mischt drey Theile Alaun mit einem Theile Zucker, und läßt die Mischung in einer eisernen Pfanne über einem mäßigen Feuer unter fleißigem Umrühren mit einem eisernen Spatel so lange gelinde trocknen, bis sie kohlenartig geworden ist. Nun schüttet man dieses Pulver in eine Phiole oder 299 Retorte / mit einem etwas langen und engen Halse, setzt die Phiole in 20 einen Schmelztiegel oder ein andres irdenes so geräumiges Gefäß, daß man den Bauch der Phiole mit Sande umgeben kann, erhitzt nun alles stufenweise, bis die Phiole oder Retorte glühet. An der Oefnung des Schnabels der Retorte oder des Halses der Phiole zeigt sich alsdenn bald eine leichte blaue Flamme, und wenn diese ohngefähr eine Viertelstunde 25 gebrannt hat, lösche man das Feuer aus, läßt die Phiole oder Retorte, ohne sie aus dem Sande herauszunehmen sich abkühlen, verschließt aber, so bald man kann, die Oefnung so gut als möglich, mit einem Korkstöpsel, wenn die Retorte nicht mehr glühet. Nach dem völligen Erkalten findet man den fertigen Pyrophorus in der Phiole oder Retorte, und man schüt- 30 tet ihn alsdenn schnell in eine Flasche, die mit einem eingeriebenen Glasstöpsel genau verstopft werden kann. Am besten ist es, wenn die Oefnung der Flasche so weit ist, daß der Hals der Phiole darin paßt, damit der Pyrophorus beyem Ausschütten so wenig als möglich mit der Luft in Berührung komme.

35

235. §.

Eine völlig befriedigende Erklärung der Ursache dieser von selbst erfolgenden Entzündung des Pyrophorus an freyer Luft dürfte wohl schwerlich zu hoffen seyn, bevor von der Natur des Feuers mehr bekannt ist: indessen ist es schon lehrreich genug zu wissen, daß es Stoffe giebt, 40

/die von selbst Feuer fangen, sobald sie mit der freyen Luft in Berührung 300
 kommen. Es ist eine von den wichtigen Erfahrungen, die bey den weiter
 unten folgenden Untersuchungen über die Natur des Feuers zum Grunde
 gelegt werden müssen. Herr **de Rozier** glaubt, daß der Pyrophorus in
 5 seiner Grundmischung einen kleinen Antheil Phosphorus enthalte, und
 leitet daraus die leichte Entzündlichkeit her. Allein der Pyrophorus
 wird auf mehr als eine Art aus Stoffen bereitet, worin man keinen Phos-
 phorus, ja nicht einmahl Schwefel vermuthen kann. Soviel muß indessen
 noch bemerkt werden, daß man vermöge einer Menge andrer Erfahrungen
 10 in der Grundmischung des Pyrophorus auch ein fixes Alkali anzunehmen
 Grund habe, so daß der Pyrophorus eine Art von Schwefelleber zu seyn
 scheint. Der reine Alaun enthält in seiner Grundmischung zwar kein
 Alkali: allein bey der Bereitung des Alauns im Grossen bedient man sich
 häufig eines Zusatzes von Gewächssalkali um schöne Alaunkrystallen zu
 15 erhalten, daher hat der gemeine Alaun gewöhnlich einen alkalischen
 Gehalt. Es scheint auch entschieden zu seyn, daß nicht jeder Alaun zur
 Erzeugung des Pyrophorus geschickt sey, sondern nur ein solcher, der
 in seiner Grundmischung etwas fixes Alkali enthält. Der Pyrophorus löset
 sich nach Art einer Schwefelleber im Wasser auf, erreget auf der Zunge
 20 einen Geschmack wie Schwefelleber, und die Auflösung des Pyrophorus
 im Wasser schlägt das Bley aus / der Eßigauflösung schwarz nieder. (Man 301
 vergleiche den 224. §.) Auch **H. du Suvigny** schreibt dem Pyrophorus
 schon die Natur einer Schwefelleber zu. Herr **Bewly** hat indessen auch
 Pyrophorus aus Kohlen und ganz reinem Alkali ohne alle Beymischung
 25 von Vitriolsäure verfertigt, daher scheint es, daß der Schwefel in der
 Grundmischung des gemeinen Pyrophorus nicht nothwendig, sondern
 vielmehr der Pyrophorus ein Product sey, das aus der Vereinigung des
 Phlogiston mit dem Alkali entsteht.

Der XVI. Abschnitt.

Die merkwürdigsten Erfahrungen von
 den luftförmigen Stoffen, welche sich
 bey den chymischen Zerlegun-
 gen darstellen.

236. §.

35 Wenn man in eine gläserne Flasche oder Phiole mit einer nicht sehr
 weiten Oefnung grobes Eisenfeil, oder kleine eiserne Nägel legt, und
 Vitriolgeist darauf giesset; so greift die Vitriolsäure das Eisen an, löset

es auf, und aus der Oefnung des Gefäßes tritt ein luftartiger Stoff hervor, der aus Verbindung eines Theils der Säure mit dem Brennbar^{en} des
 302 Metalles / zu entstehen scheint. Man kann diesen Stoff, der ein **luftförmiger Schwefel** zu seyn scheint, mittelst eines bald weiter zu beschreibenden Verfahrens sammeln, und man findet alsdenn, daß er wie 5 die Luftsäure (142. §.) in allen äussern Kennzeichen mit der gemeinen Luft überein kömmt, er hat daher den Nahmen **brennbare** oder **entzündbare Luft** erhalten. Ein hineingetauchtes Licht verlöscht darin, auch können Thiere nicht ohne Gefahr zu ersticken diese Luft athmen. In Ansehung beyder Eigenschaften kommt diese Luft mit der Luftsäure 10 überein: allein dadurch unterscheidet sie sich gar sehr von der letztern, daß sie bey Annäherung einer Flamme, ja schon von einem hineinfallenden Funken, und wenn auch nur ein schwacher electricischer Funke hineingeleitet wird, selbst Feuer fängt. Sie brennt mit einer Flamme, die der Flamme des Weingeistes ähnlich ist, ohne Rauch und Ruß. Auch noch 15 in mehr andern Fällen, wenn brennbare Stoffe in Säuren aufgelöset werden, wird eine solche brennbare Luft erzeugt, vornemlich wenn man Zink in Salzsäure auflöset. Bringt man während der Auflösung ein brennendes Licht nahe an die Oefnung der Phiole oder der Flasche, worin man die Mischung gemacht hat, so fängt die hervortretende Luft Feuer. Ist die 20 Oefnung nur klein, so lodert die Flamme bey fortwährender Auflösung des Stoffes in der Säure an der Oefnung ruhig und ununterbrochen fort.

303 Der Versuch erfordert aber Vorsicht, weil dieser luftartige / Schwefel sich fast wie der Salpeterschwefel (227 §.) mit einem Schlage entzündet, wenn genug gemeine Luft damit vermischt ist. Herr **Kirwan** hält diese Luft 25 für das einfache elementarische Phlogiston: m. s. desselben **Versuche und Beobachtungen über die specifische Schwere und die Anziehungskraft verschiedener Salzarten, und über die wahre neuentdeckte Natur des Phlogistons, aus dem engl. übers. durch H. Crell, Berlin und Stettin 1783**, allein diese Behauptung bedarf noch wohl mehr Bestätigung oder Be- 30 richtigung, wie die vom H. Crell in der Vorrede vorgetragenen Zweifel ergeben. Sie enthält gewiß Phlogiston, das mit dem Salpeter verpufft, wie ein vom Herrn **Achard** angestellter entscheidender Versuch beweiset: (Chymisch-Phys. Schr. 187. S.) allein daß sonst gar kein andrer zarter Stoff in ihre Grundmischung eingehe, darf man wohl noch nicht so ganz 35 entscheidend behaupten.

237. §.

Auch bey den Zerlegungen mittelst des Feuers, wenn solche Stoffe, die brennbares enthalten, vornemlich aus dem Gewächs- und Thierreiche, in Destillirgefäßen gehörig erhitzt werden, kommt entzündbare Luft 40 zum Vorschein. Bey anfänglicher mäßigen Erhitzung gehet zuerst Luftsäure über, bey hiernächst verstärkter Hitze folgt die brennbare Luft.

Achards *Physisch-chemische Schriften*, 332. 333. S.) Demnach / könnte wohl die Flamme, welche bey Bereitung des Pyrophorus an der Oefnung der Phiole oder Retorte wahrgenommen wird, von einer entzündbaren Luft herrühren, die während des Processes erzeugt wird. Diese Luft, oder vielleicht der in dem Pyrophorus noch zurück bleibende zur Erzeugung dieser Luft geschickte Stoff, könnte wohl die Ursache der von selbst erfolgenden Entzündung seyn, oder wenigstens Antheil daran haben. Herr **Leonhardi** hat es versucht, die Erscheinungen, welche der Pyrophorus darstellt, daraus zu erklären: (M. s. **Maquers Chymisches Wörterbuch** 4ter Theil 128. S. der deutsch. Uebers. Anmerkung*) es dürfte also der Mühe werth seyn, diese Luft, wenn anders wie es sehr wahrscheinlich ist, dergleichen Luft bey der Bereitung des Pyrophorus erzeugt wird, gehörig zu sammeln, und ihre Natur weiter zu untersuchen, zumahl da die brennbare Luft nicht immer völlig einerley Eigenschaften hat. Mir ist nur vor kurzen ein Vorfall mit einer kleinen Flasche voll Pyrophorus begegnet, welcher mit dieser Vorstellung sehr wohl übereinzustimmen scheint. Ich schüttete etwas davon, wie gewöhnlich auf Papier, und hielt während der Zeit, da der ausgeschüttete Theil auf dem Papier wegbrannte, die Flasche mit dem Finger verschlossen. Als ich nun den Finger wegzog, um statt dessen die Oefnung mit dem Stöpsel zu verschliessen fuhr mir brennender Pyrophorus aus der Flasche entgegen, und ich empfand einen starken Gegendruck, als ich den / Stöpsel in die Oefnung brachte. Die Flasche erhitzte sich schnell sehr stark, so daß ich befürchtete, sie möchte zerspringen, wenn ich den Stöpsel mit Gewalt hinein preßte: darum gab ich ein wenig nach, um den elastischen Stoff, wovon der Gegendruck herrühren muste, aus der Flasche zu lassen. Allein nun gerieth in demselben Augenblick aller Pyrophorus auf einmahl in Brand, eine grosse Menge Feuerfunken ward mit Gewalt in die Höhe getrieben, und die ganze Erscheinung war völlig so, als wenn ein aus Schießpulver verfertigter Schwärmer gebrannt hätte.

238. §.

Bey Zerlegung der Schwefelleber mittelst einer Säure, (224. §.) besonders wenn man Kochsalzsäure dazu braucht, erzeugt sich eine brennbare Luft, welche von der vorigen noch in einigen merkwürdigen Eigenschaften verschieden ist, und gewöhnlich **hepatische Luft, stinkende Schwefelluft** genannt wird: von dieser Luft rührt eben der höchstwiedrige faulen Eyern ähnliche Geruch her, welcher sich während der Zerlegung der Schwefelleber verbreitet. Andre brennbare Luftarten verbinden sich entweder gar nicht, oder doch nur in sehr geringer Menge mit dem Wasser: aber mit der hepatischen Luft geht das Wasser eine ähnliche Vereinigung ein als mit der Luftsäure. Das Wasser nimmt von dieser Luft

306 noch etwas mehr als die Hälfte einer solchen Menge / an, die mit ihm einerley Raum füllet, erhält auch davon einen unangenehmen Geschmack und einen eben so häßlichen Geruch als die Luft selbst hat. Uebrigens bleibt das Wasser hell und durchsichtig, wofern man recht reines destillirtes Wasser gebraucht hat. Die gemeine Luft, weil sie das Brennbare 5 stark anziehet, zerlegt die hepatische Luft. Aus eben der Ursache wird auch das mit der hepatischen Luft angeschwängerte Wasser von der Salpetersäure zerlegt, und der Schwefel daraus niedergeschlagen, wobey zugleich der üble Geruch verschwindet.

239. §.

10

Wenn grobes Eisenfeil oder sonst ein Metall, das viel Brennbares enthält, in Salpetersäure aufgelöset wird, so erzeugt sich vermittelst einer eigenen Art der Verbindung des Brennbaren mit einem Theil der Säure ein luftartiger Stoff, der nicht die Natur des Schwefels hat, und kein Feuer fängt, vielmehr sowohl von der brennbaren Luft, als auch von der 15 gemeinen Luft und der Luftsäure durch ganz eigenthümliche Merkmahle sich unterscheidet. Dieser Stoff hat den Nahmen **Salpeterluft** erhalten. Das Feuer verlöscht darin, und Thiere ersticken darin plötzlich. Sobald diese Salpeterluft mit der gemeinen Luft sich vermischt, erscheinen rothe Dämpfe völlig so, wie die stark concentrirte Salpetersäure sie ausstößt. 20 Fängt man diese Dämpfe so auf, daß sie mit Wasser in Berührung kommen, so / verbinden sie sich damit, und man erhält eine Flüssigkeit, bey der man alle Eigenschaften des Salpetergeistes antrifft, welches auch sogleich der Geruch schon zu erkennen giebt. Wenn man 1 Theil Salpeterluft mit 2 Theilen gemeiner Luft vermischt, so wird die Salpeterluft 25 dabey zerstört, und sie verliert völlig ihre luftförmige Gestalt. Was nach Zerstörung der Salpeterluft, wenn die Röthe verschwunden ist, als ein wieder klar gewordener luftförmiger Stoff übrig bleibt, ist eine zur Unterhaltung der Flamme, und zum Einathmen für Thiere untauglich gewordene Luft: auch ist der Raum, welchen diese so veränderte nach der 30 Mischung entstandene Luft einnimmt, kleiner als der Raum, welchen die mit der Salpeterluft vermischte Menge der gemeinen Luft vor der Vermischung einnahm.

240. §.

Bey der Vermischung der Salpeterluft mit der Luftsäure, oder mit der 35 brennbaren Luft, zeigen sich keine rothe Dämpfe, und es erfolgt keine Zerstörung der Salpeterluft, wenn anders die Luftsäure und die brennbare Luft ganz rein sind, und keine gemeine atmosphärische Luft damit vermischt ist. Die durchs Feuer oder durch das Athmen der Thiere phlo-

gistisirte Luft (205. 206. §.) wirkt ebenfalls nicht auf die Salpeterluft, es erscheinen, wenn jene mit dieser vermischet wird, keine rothe Dämpfe, auch leidet die Salpeterluft sonst keine Aenderung. In allen diesen Fällen /ist auch der gesammte Raum, welchen die mit einander zusammen ge- 308
 5 brachten Luftmengen nach der Vermischung einnehmen, noch so groß, als die Summe der Räume, welche sie vor der Vermischung einnahmen. Je besser dagegen die mit der Salpeterluft zusammengebrachte Luftgattung zum Einathmen und zur Unterhaltung des Feuers geschickt ist, desto lebhafter ist die Röthe, welche sich bey der Mischung erzeugt, und
 10 die Verminderung des Raumes, den die Luftmenge vor der Mischung einnahm, ist zugleich desto beträchtlicher. Das hat die Erfindung eines Werkzeuges veranlasset, welches den Nahmen **Eudiometer** führt, und dazu dienen soll, die Beschaffenheit luftförmiger Stoffe zu prüfen, in wie weit sie mehr oder weniger zum Einathmen dienlich, mithin für die Erhaltung
 15 der Gesundheit mehr oder weniger heilsam sind. Hier genügt es die Bedeutung des Nahmens zu bemerken: die nähere Beschreibung davon wird weiter unten folgen.

241. §.

Bringt man den **reinen** Salpeter in einer gut beschlagenen gläsernen
 20 Retorte ins offene Feuer, wodurch der Salpeter zum schmelzen gebracht und bis zum Glühen erhitzt wird; so zeigen sich anfangs rothe Dämpfe, bald darauf aber bricht ein luftförmiger Stoff hervor, der sich nicht allein von der Salpeterluft, sondern auch von der Luftsäure und der entzündbaren Luft wiederum durch vorzüglich merkwürdige Eigenschaften un/ter 309
 25 scheidet. Eine Flamme brennt in dieser Luft nicht etwa nur völlig so gut als in der gemeinen atmosphärischen Luft, sie brennt vielmehr ungemein viel lebhafter, wird grösser und glänzender, sobald sie mit dieser Luft umgeben wird. Kohlen brennen darin mit einem hellern Glanze, mit Funkenwerfen, und einem verpuffungsartigen Geräusch; Stoffe, die sonst
 30 nur glimmen, wie Baumzunder, entzündeten sich darin mit einer sehr glänzenden Flamme. Die Erhitzung ist ungemein viel stärker, und die Verbrennung der Kerzen, der Kohlen, kurz eines jeden verbrennlichen Stoffes, erfolgt allemal in weit kürzerer Zeit, als in der gemeinen Luft. Herr **Scheele** giebt dieser Luft daher den Nahmen **Feuerluft**. Thieren, welche
 35 diese Luft einathmen, ist sie nicht allein unschädlich, sondern vielleicht noch viel heilsamer, als die gemeine Luft. Ein Thier athmet gleich anfangs viel freyer und ist darin munterer, als in der gemeinen Luft: und wenn gleich diese Luft in einen gegen den Zugang der äussern Luft versperrten Raum endlich durchs Ein- und Ausathmen auch wie die gemeine Luft
 40 (206. §.) verdorben wird; so lebt das Thier, welches mit derselben eingeschlossen ist, darin doch fünf- sechsmahl länger, als es unter gleichen Umständen in gemeiner Luft lebt.

242. §.

Wegen dieser und mehrerer andrer merkwürdiger Eigenschaften könnte
 310 man wohl auf die Vermuthung gerathen, daß dieser Stoff nichts anders
 als die **reinste Elementarluft** sey, so frey von andern Stoffen, als man sie
 sonst nie hat darstellen können. Indessen ist der Name, welchen ihr 5
 Herr **Priestley** gegeben hat, am meisten eingeführt, ob er sich gleich auf
 eine zum voraus angenommene Theorie von dieser Luft beziehet. Sie
 heißt nemlich am gewöhnlichsten **dephlogistisirte Luft**. Man setzt dabey
 voraus, daß die schädlichen Luftarten, worin kein Feuer brennt und
 Thiere ersticken, mit Phlogiston überladen sind, daß ferner auch die ge- 10
 meine Luft zum Theil vom Phlogiston, welches sich aus brennenden Kör-
 pern entbindet, auch bey dem Ausathmen vom Blut der in der Luft lebenden
 Thiere abgeschieden wird, zur Unterhaltung der Flamme minder ge-
 schickt, so wie zum Einathmen für Thiere minder heilsam werde, und
 in diesem Zustande am richtigsten **phlogistisirte Luft** heißen könne. (205. 15
 206. §.) Im Gegensatz mit dieser Luft nannte nun Herr **Priestley** jenen
 vom Phlogiston, wie es scheint, entweder ganz oder größtentheils freyen
 luftförmigen Stoff eine **dephlogistisirte Luft**. Ein andrer Name, der von
 gar keiner zum voraus angenommenen Theorie abhänge, wäre freylich
 besser, und ich würde um deßwillen den Namen **Feuerluft** vorziehen, 20
 wenn der andre obenerwähnte nicht allgemeiner angenommen wäre.
 Solche luftförmige Stoffe, worin kein Mensch oder Thier ohne Gefahr zu
 311 ersticken athmen kann, heißen auch überhaupt **me/phitische Luftarten**
 von der tödlichen Luft in der Gegend des ehemaligen Tempels der **Me-**
phitis, der Göttin des garstigen Geruchs, wovon man bey Plinius in 25
 der Naturgeschichte 2 Buch 93 Cap. eine kurze Anzeige findet.

243. §.

Will man die luftförmigen Stoffe sammeln, welche bey der chymischen
 Zerlegung der aus ungleichartigen Grundtheilen zusammengesetzten
 Stoffe zum Vorschein kommen; so muß man mit der im 211 §. schon vor-
 läufig erwähnten **pneumatisch-chymischen Geräthschaft** versehen seyn,
 wozu vornemlich folgende Stücke gehören.

1) Ein etwas grosses Gefäß, wie eine Wanne, von 2 bis 3 Fuß Länge,
 12 bis 18 Zoll Tiefe und eben so grosser Breite, aus Holz, oder inwendig
 verzinneten Kupfer. Etwa 1½ oder 2 bis 3 Zoll tief unter dem obersten 35
 Rande wird ein **Gesimse** befestiget, worauf man gläserne cylindrische
 Gefässe stellen kann, und dies Gesimse muß mit einer Reihe von Löchern
 durchbort seyn, woran von unten Trichter mit ihrer engern Oefnung, die
 weite Oefnung nach unten gekehrt, befestiget werden, ohne daß eine
 engere Röhre von diesen Trichtern oben über den Löchern hervorragt. 40

Diese Wanne wird hiernächst mit Wasser so hoch angefüllet, daß es einen bis $1\frac{1}{2}$ Zoll hoch über dem Gesimse stehet. Ferner dienen hiebey cylindrische Gefässe als **Vorlagen**, um die luftförmigen Stoffe aufzunehmen. Ein /solches Gefäß taucht man ins Wasser, damit es sich ganz anfülle, und 312
5 keine Luftblase darin bleibe, bringt die Oefnung nach unten, und zieht es nur so hoch über dem Wasser heraus, daß man es über einer von den Oefnungen auf dem Gesimse stellen könne: das Wasser wird darin durch den Druck der Atmosphäre erhalten. (71. §.) Noch ist es dienlich, wenn einer oder der andre von den Cylindern, die als Vorlage dienen, im Boden 10 eine zulänglich weite Oefnung mit einem eingeriebenen Glasstöpsel hat, damit man durch diese Oefnung ein brennendes Licht, oder andre Sachen hinein bringen könne.

2) Flaschen, Bouteillen, Kolben und Retorten dienen ferner als Gefässe, in welchen die Stoffe aufbehalten werden, bey deren Zerlegung der luft- 15 förmige Stoff sich entwickelt, und eine schicklich angebrachte gekrümmte gläserne Röhre dient diese Luft aus dem Scheidegefäß unter dem Wasser durch bis unter den Trichter zu leiten, über welchem die Vorlage stehet. Die Luft, so wie sie entwickelt wird, steigt in der Gestalt von Blasen in die Vorlage hinein, begiebt sich in den obern Raum, und treibt nach und 20 nach das Wasser heraus, bis endlich die ganze Vorlage statt des Wassers mit Luft angefüllet, und solchergestalt die Luft mit Wasser gesperret ist. Die Luftsäure verbindet sich mit dem Wasser, auch andre luftartige Stoffe, wovon unten mehr vorkommen wird, werden vom Wasser zerstört. Man muß demnach sowohl in jenem Fall, wenn / man genau die 313
25 Menge der entbundenen Luftsäure wissen will, als auch in diesem Fall, wenn der luftartige Stoff sich nicht mit Wasser sperren läset, eine andre flüßige Masse an dessen Stelle wählen, und dazu dient gewöhnlich das Quecksilber. Man ist aber theils wegen der Kostbarkeit, theils wegen des grossen eigenthümlichen Gewichts desselben genöthiget, alles viel kleiner 30 einrichten zu lassen. Auch kann nun keine kupferne Wanne gebraucht werden, weil das Metall vom Quecksilber angegriffen wird.

244. §.

Wer die Versuche mit den luftförmigen Stoffen selbst anstellen will, muß sich darin üben, den Stoff leicht aus einem Gefässe ins andre zu 35 leiten, und es sich nur recht geläufig machen, daß der sehr leichte luftige Stoff im Wasser oder Quecksilber in Gestalt der Blasen steige, wenn statt dessen andre schwere Flüssigkeiten in der Luft von oben herab fallen. Darum muß ein Gefäß, in welches man im Wasser oder Quecksilber Luft aus einem andern hinein leiten will, seine Oefnung unten, den 40 Boden oben haben. Kleinere Gefässe dienen hiebey als Maasse, wenn man

Luftarten in einem vorgeschriebenen Verhältnisse mit einander vermischen will. Uebrigens kann die hier beschriebene ganze Einrichtung in vielen Nebenpuncten anders seyn, und jeder Naturforscher oder Chymist kann nach seinen besondern Absichten bey den Versuchen auch besondere
 314 /Einrichtungen dazu machen. Hier muste nur überhaupt angezeigt werden, wie es möglich sey, mit diesen luftartigen Stoffen auf ähnliche Art umzugehen, wie man mit andern flüssigen Sachen umgeheth, um sie zu sammeln, aus dem einen Gefässe wieder ins andre, auch mehrere dergleichen Stoffe in einerley Gefäß zusammen zu bringen. 5

245. §.

10

Wasser, das man mit Luftsäure verbinden will, muß in allen solchen Fällen reines Schneewasser, oder destillirtes Wasser seyn, das man vorher nach der oben (212–214. §.) gegebenen Anleitung geprüft hat, wenn man es zu Versuchen brauchen will, bey deren Erfolg die fremden im gemeinen Wasser gewöhnlich aufgelöseten Stoffe etwas ändern könnten. Lasset man
 15 einen Cylinder oder sonst ein Gefäß voll Luftsäure über dem Gesimse der im 243. §. n. 1. beschriebenen Wanne stehen, ohne die ins Wasser eingetauchte Oefnung zu verschliessen; so verbinden sich Luftsäure und Wasser von selbst mit einander. So wie diese Vereinigung nach und nach erfolgt, tritt das Wasser ins Gefäß hinein, und steigt darin immer höher. 20
 Um aber recht reines Schneewasser oder destillirtes Wasser völlig mit Luftsäure zu sättigen, ist es am besten, daß man zwey verschiedene Gefäße mittelst einer Röhre, oder auf andre Art mit einander in Verbindung
 315 bringt. Das eine Gefäß wird mit dem Wasser gefüllet, / in das andre bringt man den Stoff, der die Luftsäure hergeben soll. Weil diese wie die gemeine 25
 Luft elastisch ist, so wird sie aus dem einen Gefässe ins andre hinüber treten, die Gefässe mögen neben einander, oder das Gefäß mit dem Wasser mag über dem andern stehen. Beyde Gefässe muß man zwar luftdicht verschliessen, allein das Gefäß mit dem Wasser muß entweder nicht ganz angefüllet werden, damit die hineinzuleitende Luftsäure, die sich 30
 nicht augenblicklich mit dem Wasser verbinden kann, anfangs den obern Raum darin einnehmen könne; oder welches noch besser ist, man muß mit diesem noch ein drittes Gefäß verbinden, welches einen Theil des Wassers, das die Luftsäure anfangs aus jenem heraus treiben wird, aufnehmen kann. Selbst darauf muß Bedacht genommen werden, daß man 35
 aus dem Gefäß mit dem anzuschwängernden Wasser benöthigten Falles etwas Luftsäure herauslassen kann: sonst sind die Gefässe der Gefahr ausgesetzt, zersprengt zu werden, oder wenn sie stark genug sind, den Druck der elastischen Luftsäure auszuhalten, so wird die Entbindung der Luftsäure verhindert, oder wenigstens verzögert. 40

246. §.

Auf alle diese Umstände ist bey Anordnung derjenigen Glasgeräthschaft Rücksicht genommen worden, welche anfangs Herr **Nooth** zu diesem Gebrauch angegeben, Herr **Parker** aber nachher/noch zu mehrerer 316
 5 Vollkommenheit gebracht, und auf mehr als eine Art zum Gebrauch bequemer eingerichtet hat. Herr von **Magellan** hat eine Beschreibung davon in Form eines Briefes an Herrn **Priestley** drucken lassen unter dem Titel: Description of a Glass Apparatus for making mineral waters together with the description of some new Eudiometers, in a letter to the Rev.
 10 Dr. Priestley. London. Die zweyte Ausgabe, welche ich besitze, ist von 1779, und nach der Zeit sind noch einige andre kleine Verbesserungen der Geräthschaft hinzu gekommen. Wir haben davon eine deutsche Uebersetzung unter dem Titel: **Beschreibung eines Glasgeräthes zur Bereitung mineralischer Wasser, wie auch einiger neuen Eudiometer etc. von J. H.**
 15 **von Magellan übers. von G. T. Wenzel, und mit Zusätzen von C. F. Wenzel, Dresden 1780.** Diese Glasgeräthschaft ist nun in Deutschland ziemlich allgemein bekannt: auch wird sie schon in Sachsen verfertigt, und ich besitze selbst davon eine ganz gut gerathene Probe. Während des Processes muß die Geräthschaft in einer kalten Luft stehen, die nicht
 20 über 48 Fahr. Grade Wärme hat. Je wärmer das Wasser ist, desto weniger Luftsäure kann es aufnehmen.

247. §.

Entzündbare Luft, Salpeterluft und dephlogistisirte Luft röthen die Lackmustinctur nicht, verbinden sich auch wenigstens nicht auf eben die
 25 / Art mit dem Wasser, als die Luftsäure, auch machen sie das Kalkwasser 317
 nicht trübe. Jene Luftgattungen enthalten also wenigstens keine freye Säure, und unterscheiden sich auch dadurch von der Luftsäure, daß sie sich mit dem Kalk nicht verbinden. Von der Salpeterluft ist es gewiß, daß sich eine Säure in ihrer Grundmischung befinde, die aber so lange sie ihre
 30 Luftgestalt behält, gebunden ist: man muß also die Salpeterluft für einen zusammen gesetzten Stoff halten. Die entzündbare Luft brennt so wenig als sonst ein andrer verbrennlicher Stoff, wofern nicht die äussere gemeine Luft dazu kommen kann. In einem Gefäß mit einer eben nicht weiten Oefnung fängt sie nur oben an dieser Oefnung des Gefässes Feuer, wo sie die
 35 gemeine Luft berührt. Ist die Oefnung ziemlich klein, so verlöscht sie gemeinlich bald, und man kann sie auf eben die Art mehr als einmahl entzünden, so wie sie nach und nach immer wieder mit der gemeinen Luft in Berührung kommt. Ist die Oefnung von mäßiger Grösse, so läuft die Flamme auch ins innere des Gefässes hinein, weil nun sehr bald ge-
 40 meine Luft ins Gefäß hinein dringt, indessen brennt doch die Flamme langsam und ruhig fort. Ist es ein Gefäß mit einer sehr weiten Oefnung,

so entzündet sich die ganze darin befindliche Luftmasse auf einmahl mit einem ziemlichen Schlage, weil nun gleich nach Oefnung des Gefäßes auf einmahl sehr viele gemeine Luft hineindringt, und sich mit der entzünd-
 318 baren vermischt. Dies kann um so we/niger vermieden werden, weil die Erfahrung auch gelehrt hat, daß die entzündbare Luft bey gleichem 5 Raum leichter als die gemeine Luft sey. Den Schlag kann man noch verstärken, wenn man in einem Gefäße mit etwas engerer jedoch nicht zu kleiner Oefnung, wegen der Gefahr der Zersprengung, gemeine und entzündbare Luft ohngefehr zu gleichen Theilen vermischt, und hiernächst nach Oefnung des Gefäßes sie durch Annäherung einer Flamme anzündet. 10 Ein ganz unerwartet starker Schlag erfolgt, wenn man anstatt der gemeinen Luft dephlogistisirte mit der entzündbaren Luft vermischt hat. Was nach der Entzündung im Gefäß zurück bleibt, hat die Eigenschaften der phlogistisirten Luft. Diese Erfahrungen lassen ebenfalls nicht vermuthen, daß die entzündbare Luft ein einfacher Stoff sey, vielmehr 15 scheint es, daß sie bey der Verbrennung in einfachere Stoffe zerlegt werde.

248. §.

Anfangs war Herr Priestley sehr geneigt, die Luftsäure für einen wenigstens für uns einfachen Stoff zu halten, der so gar zur Grundmischung der dephlogistisirten Luft gehöre, den man auch, wie er die 20 Sache bey einigen Erfolgen vorstellte, davon trennen könne: nach der Zeit hat er aber darüber schon etwas anders geurtheilt. Was im 241 § nur noch als Vermuthung angeführt ist, daß die dephlogistisirte Luft viel-
 319 leicht die reinste Elementarluft sey, das haben mehre/re von andern verdienstvollen Männern angestellte Versuche zwar sehr wahrscheinlich gemacht; allein es fehlt doch bey dem allen noch an einer richtig zusammenhängenden und befriedigenden Theorie davon, was für Stoffe sonst noch zur Grundmischung der übrigen Luftarten gehören, und wie sich ihre Wirkungen daraus erklären lassen. Eine Luft, die für uns wenigstens als
Elementarluft angenommen werden kann, mit eben dem Recht, wie wir 30 das reinste Wasser, wie wir es erlangen können, als elementarisches Wasser annehmen, ferner eine ganz eigene zarte Säure, drittens das Phlogiston, und viertens das elementarische Feuer, wofern es wirklich von dem, was man seit Stahls Zeiten Phlogiston genannt hat, unterschieden seyn mögte, dürften wohl vornemlich die einfachern Grundstoffe seyn, 35 welche die Erscheinungen der mancherley Luftgattungen darstellen. Diese, oder was auch sonst noch für Stoffe hinzu kommen mögten, müssen dabey nach den Gesetzen der Verwandtschaft auf einander wirken, und bald durch Zerlegungen, bald durch neue Zusammensetzungen, einfachere oder mehr zusammengesetzte Stoffe hervorbringen. Wären das 40 nicht so sehr zarte und flüchtige Stoffe, welche hiebey im Spiel sind, so

würden manche bey diesen Untersuchungen eintretende Schwierigkeiten leichter zu heben seyn.

/ 249. §.

320

Es ist völlig gewiß, daß unsre gemeine Luft für manche Stoffe ein eigent-
 5 liches Auflösungsmittel sey, obgleich wiederum andre sich nur damit ver-
 mischen, ohne eigentlich aufgelöset zu werden. Die Ausdünstung des
 Wassers und andrer Stoffe ist nichts anders, als eine Auflösung dieser
 Stoffe in Luft. (202. §.) Die Wärme vermehrt diese auflösende Kraft der
 Luft (203. §.), wie in ähnlichen Fällen auch bey andern Auflösungsmitteln,
 10 und man kann vielleicht in solchen Fällen die auflösende Wirkung mehr
 dem **feurigen Grundstoff der Wärme** als der Luft zuschreiben. Man weiß,
 daß bey abnehmender Wärme sich viele aufgelösete Stoffe von der Luft
 wieder trennen, und daß etwas ganz ähnliches mit vielen im Wasser auf-
 gelöseten Salzen vorgehe. Nach Absonderung aller in der Luft aufgelöseten
 15 Stoffe würde eine **reine einfache Luft** übrig bleiben, so wie **reines ein-
 faches Wasser** übrig bleibt, wenn alle Stoffe, die es aufgelöset enthielte,
 davon sind abgesondert worden.

250. §.

Die gemeine Luft vereinigt sich gewöhnlich entweder gar nicht mit
 20 den sonst bekannten Säuren, oder sie verbindet sich doch nur schwach
 mit einer geringen Menge davon. Läßt man eine Säure in einer bestimm-
 ten Menge Luft verrauchen, entweder mit Hülfe der Wärme, oder indem
 man ein recht trockenes Neutralsalz mit einer / stärkern Säure zerlegt; 321
 (170. §. n. 1) so nimmt die Luft nicht merklich veränderte Eigenschaften
 25 an. Findet man also die Luft mit einer beträchtlichen Menge einer der
 bekannten Säuren so genau verbunden, daß ihre Eigenschaften dadurch
 ganz verändert sind; so muß diese Vereinigung durch einen dritten Stoff
 bewirkt seyn, der mit beyden, sowohl mit der Luft, als auch mit der
 Säure eine starke Verwandtschaft hat. Ein solcher Stoff könnte wohl das
 30 Phlogiston seyn, und das könnte auf die Vorstellung leiten, daß aus einer
 solchen Vereinigung der Luft mit der Salpetersäure vermittelst des Phlo-
 giston die **Salpeterluft** (239. §.) entstehe: allein ich gestehe gern, daß ich
 nicht wohl begreife, wie nun die Salpeterluft vermittelst der gemeinen
 Luft auch wieder zerlegt werden könne. Kann vielleicht das Phlogiston
 35 mit der Säure verbunden für sich allein einen luftförmigen Stoff dar-
 stellen, so begreife ich die Zerlegung vermittelst der gemeinen Luft
 leichter. Das Phlogiston hat, wie es scheint, mit der gemeinen Luft, oder
 wenigstens mit einem Bestandtheil der gemeinen Luft, mehr Verwand-
 schaft, als mit der Salpetersäure: darum entziehet die gemeine Luft,
 40 wenn sie der Salpeterluft beygemischt wird, dieser das Phlogiston, und
 eben darum wird die Salpetersäure niedergeschlagen. Je weniger Phlo-

giston die zugesetzte Luft enthält, desto mehr Salpeterluft wird zerlegt. Entzündbare Luft, die gewiß Phlogiston enthält, (236. §.) zerlegt sie gar
 322 nicht, durch Verlö/schung des Feuers phlogistisirte Luft zerlegt sie ebenfalls nicht, auch nicht solche Luft, worin ein Thier erstickt ist: und man hat sonst Gründe, woraus man schließen kann, daß durchs Einathmen 5 die Luft wie vom brennenden Feuer mit Phlogiston beladen werde (206. §.).

251. §.

Bey der Zerlegung der Salpeterluft scheint ausser der Säure und dem Phlogiston auch noch **der feurige Grundstoff der Wärme** mit im Spiel zu 10 seyn, wofern man anders annehmen darf, daß dieser noch vom Phlogiston verschieden sey. Wenn man gemeine Luft mit der Salpeterluft zusammen bringt, so wird nicht allein die Mischung roth, wie die Dämpfe des rauchenden Salpetergeistes, es wird überdem auch Wärme erzeugt, denn das Gefäß, welches die Mischung enthält, wird merklich wärmer, 15 als es zuvor war. Was für merkwürdige Veränderungen nicht allein mit der Salpeterluft, sondern auch mit der ihr beygemischten gemeinen Luft vorgehen, erkennt man am besten, wenn man in einen Cylinder, der über dem Tragesimse in einer Wanne mit Wasser umgekehrt steht, und selbst mit Wasser gefüllet ist, zuerst soviele gemeine Luft hineintreten 20 läset, daß er ohngefähr bis auf $\frac{3}{4}$ seines Raums damit angefüllet wird, und der übrige Raum unter der Luft mit Wasser angefüllet bleibt. Läßt man hiernächst aus einem andern Gefäß etwas schnell soviele Salpeter-
 323 luft hin/zu, daß alles übrige Wasser auch noch herausgetrieben wird; so zeigt sich sogleich die Röthe der Mischung mit einer merklichen Er- 25 wärmung des Cylinders, so wie diese Röthe zunimmt; überdem aber steigt auch das Wasser nach und nach in den Cylinder hinein, und nimmt einen Theil des Raums ein, der vorher mit der luftförmigen Mischung angefüllet war. Wenigstens wird so viel Raum im Cylinder mit Wasser angefüllet, als vorher die Salpeterluft einnahm, gewöhnlich aber noch etwas mehr, 30 besonders wenn man recht gute gemeine Luft an einem heitern Tage gebraucht hat, solche Luft, worin man leicht und frey athmet, und worin eine Flamme hell und lebhaft brennt. Daher hat es das Ansehen, als wenn nicht allein die Salpeterluft völlig zerstört, sondern auch der gemeinen Luft etwas von ihrer Grundmischung entzogen, oder diese doch wenig- 35 stens so verändert werde, daß ihre Federkraft eine Verminderung leidet. Was zurück bleibt, ist eine schädliche Luftgattung, welche Thiere tödtet, und Lichter auslöscht.

252. §.

Wird bey diesem Versuch dephlogistisirte Luft anstatt der gemeinen 40 Luft gebraucht, so zeichnen sich diese Erscheinungen noch weit mehr aus.

Man hat durch Versuche gefunden, daß 1 Theil recht reine dephlogistisirte Luft 2 Theile Salpeterluft zerstören könne. Die Mischung wird viel röther und feuriger, die Erwärmung stärker, / und die Verminderung des Raums, den beyde Luftgattungen einnahmen, viel beträchtlicher, als wenn man dem vor. §. gemäß 2 Theile gemeine Luft mit einem Theile Salpeterluft zusammen bringt. Oft bleibt nur der 10te, der 20te, ja wohl nur der 40ste oder 100ste Theil des Raums, den die dephlogistisirte Luft anfangs einnahm, mit Luft erfüllt, in den ganzen übrigen Raum dringt Wasser hinein, und dieses hängt ohne Zweifel von der mehrern oder mindern Reinigkeit der dephlogistisirten Luft ab. Bey einem Versuch, den Herr Priestley anstellte, nahm der nach der Mischung von 2 Maaß Salpeterluft mit einem Maasse dephlogistisirter Luft rückständige luftförmige Stoff nicht mehr als den dreyhundertsten Theil eines Maasses ein.

Versuche und Beobachtungen über versch. Theile der Naturl. I B. 25. Abschn. 192. S. Wüste man, was der dephlogistisirten Luft bey dieser Veränderung, die mit ihr vorgehet, eigentlich begegnet, so würde das über eine Menge merkwürdiger Erfolge in der Natur sehr viel Licht verbreiten. Entweder die dephlogistisirte Luft wird bey dieser Veränderung zerlegt, wofern sie nicht ganz einfach ist, oder sie tritt mit einem neuen Stoff in Verbindung der ihre Natur verändert. Eine Zerlegung liesse sich daher vermuthen, weil während der Wirkung beyder Luftarten aufeinander Wärme erzeugt wird: der feurige Grundstoff könnte wohl vorher mit einem andern zarten Grundstoff der dephlogistisirten Luft aufs genaueste als ein wesentlicher Grundtheil verbunden und die Ursache ihrer Federkraft seyn. Wäre dies richtig, so würde sich die Zusammenziehung in einen engeren Raum daraus erklären, weil der abgeschiedene Grundstoff der Wärme das Gefäß durchdringt, und zerstreut wird. Vielleicht aber tritt das von der Salpeterluft abgeschiedene Phlogiston mit der dephlogistisirten Luft, wofern diese ein elementarischer Stoff ist, in Verbindung, und verändert ihre Natur so, daß eben diese nun mit dem Phlogiston vereinigte Elementarluft und der Stoff der Wärme einerley ist. Auch dieses würde die Verminderung des Raums begreiflich machen, den die dephlogistisirte Luft anfangs einnahm.

253. §.

Wenn sonst eine wasserfreye Säure mit Phlogiston verbunden Schwefel erzeugt, so könnten wohl Luftsäure und Phlogiston die Bestandtheile der entzündbaren Luft ausmachen. Wäre es aber auch eine andre Säure, so muß das Phlogiston mit dieser in der brennbaren Luft enthaltenen Säure eben so viele, vielleicht mehr Verwandtschaft haben, als mit der Elementarluft, und solchergestalt könnte wohl die Schwefelart erzeugt werden, welche der Luft die Entzündbarkeit giebt. Daher kann auch brennbare

Luft durch Beymischung der dephlogistisirten Luft nicht zerlegt werden, es wird vielmehr die Entzündbarkeit dadurch noch vermehrt. Die Luft-
 326 säure / enthält eine wenigstens zum Theil ungebundene Säure, die als freye Säure wirkt; überdem ist es wohl entschieden, daß dies eine Säure von ganz eigener Art sey. Man konnte anfangs leicht auf die Vermuthung 5 verfallen, daß die aus säurebrechenden Erden, Alkalien und Stoffen, welche sich in andern bekannten Säuren auflösen lassen, erhaltene Luft nur darum säuerlich sey, weil sich mit der gemeinen Luft ein Theil der zur Auflösung gebrauchten Säure verbinde, oder weil die Luft von der Säure, welche vielleicht zur Grundmischung der aufgelöseten Masse 10 selbst gehört, einen Theil mit wegführe. Allein wenn die erste Vermuthung richtig wäre, so müste säuerliche Luft, die man aus einerley Stoff durch Auflösung in verschiedenen Säuren erhält, verschiedene Eigenschaften haben, welches der Erfahrung zuwider ist. Die zweyte Vermuthung fällt weg, weil man auch aus solchen Stoffen, die gar keine sonst bekannte 15 Säure enthalten, Luftsäure hervorbringt, die in allen ihren Eigenschaften mit der Luftsäure übereinkommt, welche auf andre Art erhalten wird. Wäre nun diese Säure für sich allein schon ohne Vermittelung eines dritten Stoffes mit der Luft verbunden, so würde daraus nicht allein eine sehr starke Verwandtschaft dieser Säure mit der Elementarluft folgen, sondern 20 auch eine sehr große Verschiedenheit derselben von allen bekannten Säuren.

327

/ 254. §.

Wofern die Säure mittelst eines dritten mittelnden Stoffes mit der Elementarluft verbunden ist; so muß sie dadurch zerlegt werden 25 können, daß man sie mit etwas zusammen bringt, was mit diesem dritten Stoff in stärkerer Verwandtschaft ist. Wäre das Phlogiston dieser dritte Stoff so liesse sich dasselbe vielleicht von den andern beyden Stoffen durch die Verpuffung mit Salpeter trennen. Auf eben diese Art würde man auch Salpeterluft, brennbare Luft und phlogistisirte Luft zerlegen 30 können, sofern die Verwandtschaft des Phlogiston zur Salpetersäure stärker ist, als die Verwandtschaft desselben zur Elementarluft, und zu den übrigen Stoffen, welche in die Mischung der erwähnten Luftarten eingehen. Es ist Herrn **Achard** wirklich geglückt, eine solche Zerlegung der phlogistisirten Luft, worin Lichter verloschen und Thiere erstickt 35 waren, ferner auch der Luftsäure, und wie es scheint der entzündbaren Luft zu Stande zu bringen: er hat die hieher gehörigen sehr merkwürdigen Versuche in den *Nouveaux Memoires de l'Acad. de Prusse Année 1778 pag. 15. sqq.* beschrieben, auch findet man eine Nachricht davon im *Magazin für die Physik und Naturgeschichte* des H. Lichtenberg im 40 1 St. des 2 B. 54 S. Nachdem die brennbare Luft 5 bis 6mahl durch Salpeter gegangen war, der in einer gläsernen $\frac{1}{2}$ Zoll weiten Röhre über dem

Feuer glühete, entstand ein starker Schlag mit Zersprengung der Röhre. / Dieser Erfolg wird vom H. **Achard** so erklärt: nach dem 5 bis 6mahligen Durchgange durch den Salpeter sey ein Theil der brennbaren Luft dephlogistisirt gewesen, und dieser dephlogistisirte Theil habe in der Mischung mit der noch übrig gewesenen unzerlegten brennbaren Luft den Schlag verursacht. Weil aber Salpeter auch im verschlossenen Gefässe mit Phlogiston verpuffet; so könnte der Erfolg bey diesem Versuche wohl nur eine Verpuffung des Salpeters mit dem Phlogiston der brennbaren Luft gewesen seyn, wie bey dem Versuch, welcher oben im 236 § aus den **Chymisch Physischen Schriften** 187 S. angeführt ist.

255. §.

Die gemeine Luft der Atmosphäre ist ein Gemische aus mehrern luftartigen Stoffen, die man bisher noch nicht nach Wunsch hat zerlegen können. Nach Herrn **Bergmanns** Versuchen ist ohngefahr der vierte oder 15 höchstens der dritte Theil davon reine, zur Unterhaltung der Flamme taugliche und den Thieren zum Einathmen heilsame Luft: das übrige besteht nur aus einem kleinen Antheil Luftsäure, grossentheils aber aus einem vermuthlich noch sehr gemischten luftförmigen Stoff, welcher so lange **verdorbene Luft** heissen kann, bis man ihn besser kennt. **Berg-**
 20 **manns Anleitung zu Vorlesungen über die Beschaffenheit und den Nutzen der Chymie** 283-291. §. 75-77. S. Die Pflanzen be/dürfen der Luft zum 329 Wachstum und Fortkommen, so wie die Thiere zum Einathmen: doch findet sich dabey der Unterscheid, daß auch in der phlogistisirten Luft das Aufkeimen des Saamens, und das Wachstum der Pflanzen, soviel 25 man bisher weiß, nicht gehindert wird. H. **Achard** brachte Saamen von Gartenkresse auf nassen Flanell in einerley Wärme zwischen 16 und 20 Reaumürschen, also zwischen 68 und 78 Fahr. Graden, in verschiedene Luftarten. In dephlogistisirter, gemeiner und phlogistisirter Luft war nach 24 Stunden der Saame schon stark gequollen, und nach 48 Stunden 30 hatten die kleinen Pflanzen schon Blätter. In nitróser Luft quoll der Saame nicht, ward zuerst braun, hernach schwarz, und war nach 8 Tagen ganz verdorben. In der Luftsäure, und in brennbarer Luft quoll der Saame sehr wenig, und ging gar nicht auf. Nach 8 Tagen ward er in gemeine Luft gebracht, und kam darin ganz gut zum Aufkeimen und 35 Wachsen. *Nouveaux mémoires de l'Acad. Royale de Prusse Année 1778* pag. 31. 32.

256. §.

Bey einigen Versuchen welche H. **Priestley** mit grünen und wachsenden Pflanzen anstellte, die er unter Recipienten, welche mit phlogistisirter Luft angefüllet waren, eingeschlossen hatte, schien es, daß die

Luft durch das Wachsthum der Pflanzen verbessert werde: andre Ver-
 330 suche / aber fielen nicht oben so aus. Indessen blieb H. Priestley doch
 noch geneigt, dafür zu halten, daß die wachsenden Pflanzen das Phlo-
 giston aus der Luft einsaugen, und dadurch auch die gemeine Luft zum
 Einathmen für Thiere heilsamer machen, welche sonst durch das Athmen 5
 einer so grossen Menge Menschen in Städten und Dörfern, auch sehr viele
 andre beständig in die Luft übergehende phlogistische Ausdünstungen,
 aufs äusserste würde verdorben werden. Nachher hat sich vorzüglich Herr
Ingenhouß Mühe gegeben, diese Sache in ein grösseres Licht zu setzen.
 M. s. D. **Johann Ingenhouß Versuche mit Pflanzen, wodurch entdeckt** 10
worden, daß sie die Kraft besitzen, die atmosphärische Luft bey dem Sonnen-
schein zu reinigen, und im Schatten und des Nachts über zu verderben,
aus dem Englischen, Leipzig 1780. Nach den hier erzählten Versuchen
 wäre die Reinigung der Luft eine gemeinschaftliche Wirkung der Sonnen-
 strahlen auf die Pflanzen und der Pflanzen auf das Brennbare der ein- 15
 gesogenen Luft. Die Lichtstrahlen bewirken eine Zersetzung der ein-
 gesogenen Luft dahin, daß die brennbaren Theile in den Pflanzen selbst
 sich ansetzen, die reinste Luft aber wieder ausgeschieden wird. H.
Priestley hat dagegen noch Erinnerungen gemacht, worauf auch schon
 eine Beantwortung erschienen ist. M. s. **Joh. Ingenhouß Vermischte** 20
Schriften physisch-medicinischen Inhalts, übersetzt und herausgegeben
 331 **von Niklas Karl Molitor nebst einigen Bemerkungen über den Einfluß**
der Pflanzen auf das Thierreich. Wien 1782, gleich zu Anfange des Buchs.

257. §.

Soviel aus den bisher bekannt gewordenen Versuchen zu schliessen 25
 seyn möchte, scheint es, daß eine so grosse Menge luftartiger Stoffe, als
 bey manchen Zerlegungen erhalten wird, in der zerlegten Masse schwerlich
 schon so in dem elastischen vielleicht nur zusammen gedrückten Zustande
 vorhanden gewesen sey. Die gemeine Luft, welche alle auf der Erde be-
 findliche Körper umgiebt, dringt nur in die Zwischenräume andrer Mas- 30
 sen, und füllt diese so an, wie Wasser die Zwischenräume eines Schwam-
 mes. In diesen Zwischenräumen wird sie durch den Druck der umher be-
 findlichen Luft erhalten, und das ist die Ursache, warum sie aus den
 Zwischenräumen hervortritt, wenn die Masse unter die Klocke der Luft-
 pumpe gebracht, und alsdenn die umher befindliche Luft wenigstens 35
 grösstentheils weggebracht wird. (72. §.) Dagegen scheint es gewiß zu
 seyn, daß der Stoff der Luftsäure mit andern Stoffen in eine eigentliche
 chymische Vereinigung trete, und alsdenn einen wirklichen Grundtheil
 ihrer innern Mischung mit ausmache. Wenn nun die Materie durch die
 Wirkung einer Säure, oder des Feuers zerlegt, und die Luftsäure als ein 40
 luftförmiger Stoff hervorgebracht wird, so kann man fast nicht anders

schliessen, als daß / der Stoff der Luftsäure nicht eben so in der zerlegten 332
Masse vorhanden gewesen sey. Bey der Zerlegung muß entweder noch
etwas hinzugekommen seyn, das in Verbindung mit der zarten Säure
den elastischen Stoff hervorgebracht hat, oder der Stoff dieser Säure,
5 wofern er für sich allein schon seiner Natur nach elastisch ist, muß durch
die Wirkung andrer Stoffe, wenn er sich damit verbindet, seiner Elastici-
tät beraubt werden. Einige andre Luftgattungen entstehen gewiß aller-
erst während der Zerlegung der Massen, aus welchen sie erhalten werden.

258. §.

10 Von einer mannigfaltigen Verschiedenheit der Stoffe, welche in die
Grundmischung der Luftsäure und andrer Luftgattungen eingehen, zeuget
unter andern die Verschiedenheit ihres eigenthümlichen Gewichts, wel-
ches selbst bey übrigen gleichartigen Luftgattungen verschieden aus-
fällt. Luftsäure ist schwerer, die mehresten übrigen aber sind leichter, als
15 gemeine Luft. Nach Versuchen, die Herr **Achard** angestellt hat, zeigen
die nachstehenden Zahlen das Gewicht der daneben angezeigten Luft-
gattungen in Vergleichung mit dem Gewicht der gemeinen Luft an, wenn
sie gleichen Raum ausfüllen.

Luftsäure.

20	Aus Kreide und Vitriol- oder Salpetersäure,	1,258	
	/ aus Tartarsalz mit Vitriolsäure	1,516	333
	aus gährendem Bier (176. §.)	1,645	

Brennbare Luft.

	Aus Gerste vermittelst des Feuers	1,000	
25	aus Zink und Kochsalzsäure	$\frac{1}{6}$	
	aus Eisen- und Vitriolsäure	0,355	
	aus Eisen- und Eßigsäure	0,583	

Phlogistisirte Luft.

	Durch ausgebrannte Wachlichtflamme	$\frac{28}{31}$	
30	durch ausgebrannten Schwefel oder Weingeist	$\frac{30}{31}$	
	durch Athmen eines Huhns	$\frac{29}{31}$	

Dephlogistisirte Luft

0,835

Nach H. **Priestley** ist Salpeterluft mit der gemeinen Luft ziemlich nahe
von einerley eigenthümlichen Gewicht. (**Versuche und Beobachtungen**
35 **1 Theil 116 S. der Uebers.**) Dephlogistisirte Luft fand Herr Priestley ein
wenig schwerer als gemeine Luft.

259. §.

Das **Eudiometer** (240 §.) soll seiner eigentlichen Bestimmung nach dienen, wenn eine gewisse Menge Luft, deren Beschaffenheit man prüfen will, mit einer bekannten Menge Salpeterluft ist vermischt worden, die Grösse des Raums zu messen, den der luftförmige Stoff einnimmt, welcher 5
 334 nach der Vermischung / beyder Luftarten zurückbleibt. Wofern dem 250 § gemäß der gesammte Erfolg bey der Vermischung beyder Luftarten daher rührt, weil zum Athmen dienliche Luft der Salpeterluft desto mehr Phlogiston entziehet, je weniger sie selbst schon in ihrer Grundmischung enthält, zugleich aber auch desto mehr Salpeterluft zerlegt, und selbst 10
 desto mehr vermindert wird; so dient das Eudiometer eigentlich nur, zu prüfen, ob ein luftförmiger Stoff wenig oder viel Phlogiston in seiner Grundmischung enthält, nicht aber schlechthin zur Prüfung dessen, ob derselbe zum Einathmen mehr oder weniger heilsam ist: denn es könnten auch noch wohl andre vom Phlogiston verschiedene Stoffe sich mit der 15
 Luft verbinden, und sie zum Einathmen minder dienlich, auch wohl gar im hohen Grade schädlich machen, ohne daß sich solches durch Vermischung mit der Salpeterluft entdecken liesse. Uebrigens läßt sich das Instrument sehr einfach einrichten. Eine grade inwendig soviel möglich genau cylindrische Glasröhre, die sich an der einen Seite in eine Kugel 20
 oder Phiole endiget, an der andern Seite aber mit einem eingeriebenen Glasstöpsel luftdicht verschlossen werden kann, macht die Hauptsache aus. Dazu gehört ferner eine kleine Flasche, als Maaßflasche, die ohngefähr soviel Wasser fassen muß, als die Hälfte der Röhre des Eudiometers füllet, die Kugel, oder Phiole an dieser Röhre kann die Grösse haben, 25
 daß sie $1\frac{1}{2}$ mahl soviel Wasser fasset, als die ganze Röhre, oder auch noch 335 etwas / mehr. Das dritte Stück ist ein Maaßstab, auf welchem die Länge des Theils der Röhre, welcher eben soviel Wasser, als die Maaßflasche fasset, für Eins angenommen, und in soviele gleiche Theile als man es gut findet, eingetheilt wird. Statt dessen kann man auch den Maaßstab 30
 in Linien oder Zwölftheile eines bekannten Zollmaasses theilen, und nun eine Maaßflasche voll Wasser in die Röhre giessen, so wird sich von selbst zeigen, wie lang der Theil der Röhre sey, der im innern Raum so groß, als die Maaßflasche ist. Soll das Werkzeug gebraucht werden; so wird es mit Wasser gefüllt, umgekehrt in ein Gefäß mit Wasser getaucht, wozu 35
 die Wanne der pneumatisch-chymischen Geräthschaft dienen kann, (243. §.) und auf die oben beschriebene Art entweder ein Maaß, oder zwey Maaß der zu prüfenden Luft hineingelassen, nachdem es dephlogistisirte, oder gemeine Luft ist. Im ersten Fall bringt man überdem 2 Maaß, im letzten Fall ein Maaß Salpeterluft hinzu, und wartet so lange, bis die 40
 Röthe vergangen, auch das wieder hinaufgetretene Wasser zum Stillstand gekommen ist. Damit nun die rückständige Luft in den Raum zusammen

gebracht werde, worin sie vom Druck der Atmosphäre erhalten werden kann, taucht man die Röhre immer noch mit dem offenen Ende unter Wasser so tief unter, bis es in der Röhre grade eben so hoch, als ausserhalb der Röhre im Gefässe stehet. Alsdenn verschließt man die unter dem Wasser noch befindliche Oefnung der Röhre mit dem Glasstöpsel, zieht sie aus dem Wasser hervor, kehret sie um, und hält sie nun in lothrechter Stellung die Kugel unten, die mit dem Stöpsel verschlossene Oefnung oben. Beym Umkehren ist nun die Luft in den obern Raum der Röhre hinauf getreten, man kann also nunmehr die Länge dieses Raums messen, wenn man den Maasstab daran hält. Um die Sprache des Eudiometers allgemein übereinstimmend zu machen, müste man sich nur vergleichen, die Länge des Theils der Röhre, der mit der Maaßflasche gleichen Inhalt hat, in eine bestimmte Anzahl, etwa in 100 gleiche Theile zu theilen: nur ist freylich wegen mancher Ursachen, welche die Resultate der Versuche bald mehr bald weniger ändern können, nicht zu erwarten, daß bey gleicher Beschaffenheit der geprüften Luftgattung das Eudiometer allemahl eine völlig gleiche Verminderung anzeige. Es würde zu allen Versuchen auch eine Salpeterluft von völlig einerley Beschaffenheit nöthig seyn, mehrerer andrer kleinen Umstände zu geschweigen, auf die man aufmerksam seyn müste, wenn man alles ganz genau nehmen wollte; welches doch zur Zeit so sehr nothwendig noch nicht zu seyn scheint, weil die Theorie davon, wie beyde Luftgattungen auf einander wirken, noch nicht genug ins Licht gesetzt ist. Von andern zum Theil etwas zu sehr erkünstelten Einrichtungen des Eudiometers mit Vorschriften zum Gebrauch findet man bey den oben im 246. §. schon genannten Schriftstellern. / M. s. 337 auch **Ingenhouß Versuche mit Pflanzen etc. 2ter Th. 1 Absch. Einleit. 102 117. Seite. Achard** Sur la mesure de la salubrité de l'air renfermant la description de deux nouveaux Eudiometers, in den Nouveaux mémoires de l'Acad. de Prusse, A. 1778, pag. 91. sqq.

260. §.

Die Schwefelsäure, die Kochsalzsäure und Flußspathsäure, auch überdem das flüchtige Alkali haben die Eigenschaft, daß sie sich in Luftgestalt darstellen lassen. Um die luftförmige Schwefelsäure zu entbinden, löset man einen Stoff, der Brennbares enthält, in dem stärksten heissen Vitriolöhle auf, Holzkohlen, Oehle, Aether, Metalle, nur Gold und Platina ausgenommen, können dazu dienen: wenn schwache Vitriolsäure gebraucht wird, so erhält man entzündbare Luft. Wenn Oehle gebraucht werden, so ist wie bekannt, das Aufbrausen sehr stark (165 §) und der Proceß erfordert Vorsicht.

Die luftige Kochsalzsäure entbindet sich, wenn man Kochsalz oder jedes andre Salz, welches in seiner Grundmischung die Kochsalzsäure

enthält, mit stark concentrirten Vitriolölhe zerlegt. Bey warmen Wetter ist die Wärme der Luft schon hinlänglich, die Auflösung zu befördern, nur muß man die Mischung zuletzt etwas mehr als anfangs erwärmen, um alle Luft zu entbinden. Das Kalksalz, welches auch fixer Salmiak 338 heißt, dürfte vielleicht am dienlichsten seyn, weil / es die Salzsäure schon 5 bey blosser Erhitzung fahren läßt, ohne daß das Vitriolöl als Zerlegungsmittel nöthig wäre. Daß die Auflösung ihren Fortgang hat, erkennet man daran, wenn die Dämpfe der Kochsalzsäure, indem sie aus der Flasche hervortreten, sich an der freyen Luft als eine weisse Wolke zeigen. Auch die Kochsalzsäure allein, wenn man sie im Destillirgefäße soviel als 10 nöthig ist erhitzt, steigt in luftförmiger Gestalt auf.

Herr Priestley that zerstoßenen Flußspath in eine Flasche mit eingeriebenen Stöpsel und Rohr, goß Vitriolöl dazu und fand, daß sich anfangs ohne alle Hitze, und nachher mit Hülfe einer mässigen Erhitzung ein luftförmiger Stoff erzeugte, der sich als eine luftförmige Flußspath- 15 säure durch seine gleich weiter anzuführende Eigenschaften auszeichnete. Indessen scheint es, daß bey der Zersetzung des Flußspaths durch Vitriolöl sich gewöhnlich etwas Schwefelsäure Luft mit einmischet, wofern man nicht weisses Vitriolöl anwendet, welches kein Brennbares enthält. Die Phosphorsäure, welche den Flußspath ebenfalls zerlegt, 20 möchte vielleicht die reinste luftige Flußspathsäure liefern.

Aetzender Salmiakgeist erhebt sich bey mässiger Erhitzung im Destillirgefäße in luftiger Gestalt. Vorteilhafter ist es aber, wenn man 1 Theil Salmiaksalz mit 3 Theilen gebrannten Kalk vermischt, und etwas wenig Wasser zusetzt: aus dieser Mischung entbindet die Hitze eines Lichts 25 schon eine Menge luftförmiges Laugensalz.

339

/ 261. §.

Wegen der sehr grossen Verwandtschaft aller dieser luftförmigen Stoffe zum Wasser vereinigen sie sich mit demselben sehr schnell, sobald sie damit in Berührung kommen: deßwegen kann man sie nicht mit Wasser, 30 sondern nur mit Quecksilber sperren. Diese starke Verwandtschaft gehet, wenigstens bey der Luft, aus Schwefelsäure, Kochsalzsäure und dem Alkali 30 weit, daß ein Stück hineingebrachtes Eis augenblicklich schmelzt, als wenn es dem stärksten Feuer ausgesetzt wäre. Das Alkali in Luftgestalt verbindet sich mit den Säuren in ihrem luftartigen Zustande zu Neutral- 35 salzen, sobald zwei Luftgattungen dieser Art mit einander vermischt werden. Die Flußspathsäure greift während des Processes die aus Glas verfertigten Gefäße an, löset einen Theil davon auf, und behält auch in ihrem luftförmigen Zustande davon einen Theil in ihrer Grundmischung. Sobald sie aber sich mit dem Wasser vereinigt, wird das aufgelösete Glas 40 als Kieselerde daraus niedergeschlagen, und stellet die artige Erscheinung

dar, daß es das Ansehen hat, als wenn das Wasser mit einer steinigten Rinde überzogen würde, ja wohl gar nach und nach in eine feste gallertartige Masse verwandelt würde. Die luftförmige Schwefelsäure und luftige Kochsalzsäure lösen den Kampfer auf, entziehen auch einigen Salzen, als dem Borax und Alaun das Krystallisationswasser. Beyde Luftgattungen sind schwerer als gemeine Luft. Das luftförmige Laugensalz ist einigermassen entzündbar, und leichter als jene saure luftförmige Stoffe. In der Luft aus Schwefelsäure und Flußspatsäure verlöscht eine hineingebrachte Lichtflamme, in der Luft aus Kochsalzsäure ebenfalls, jedoch nimmt die Flamme kurz vor dem Verlöschen eine grüne oder lichtblaue Farbe an. Auch in der alkalischen Luft verlöscht das Licht einigemahl nach einander, es wird aber jedesmahl die Flamme beträchtlich vermehrt, weil eine andre blasgelblichte Flamme hinzu kommt. Die nothwendige Kürze eines Handbuches erlaubt es nicht, alle merkwürdige Versuche zu erzählen, wozu diese luftförmigen Stoffe Herrn **Priestley**, und andre Naturforscher veranlassen haben: ich bemerke also nur noch, daß H. **Priestley** im 2 Bände seiner Versuche und Beobachtungen über die Naturlehre im 32 Abschnitt eine kurze Uebersicht aller in den 3 Bänden der **Versuche und Beobachtungen über die Luftgattungen**, und in den 2 Bänden der **Versuche und Beob. über die Naturlehre** angeführten Erfahrungen mitgetheilt habe, welche das Nachschlagen erleichtert. Wenn man hiemit den Artikel **Gas im chymischen Wörterbuch des Herrn Macquer** und die vom Herrn **Leonhardi** beygefüigten sehr lehrreichen Zusätze und Anmerkungen, ferner auch des H. **Lavoisier Physikalisch-Chymische Schriften** vergleicht, welche nun vom H. **Weigel** übersetzt werden; so ist man im Stande alles zu übersehen, was in diesem sehr wichtigen Theil / der Naturlehre bisher ist geleistet worden. Von andern hieher gehörigen Schriften giebt Herr **Leonhardi** a.a.O. vollständige Nachrichten: einige davon, die ich selbst habe vergleichen können, sind oben schon angeführt worden.

Der XVII. Abschnitt.

Von der Natur bewirkte Zerlegung
und Erzeugung neuer Producte durch
Gährung und Fäulniß.

35

262. §.

Die **Gährung** besteht in einer von selbst entstehenden innern Bewegung der kleinsten Bestandtheile nicht ganz trockener vegetabilischer und animalischer Stoffe, wobey sich die ungleichartigen Grundstoffe

trennen, und hiernächst auf andre Art so verbinden, daß neue zusammengesetzte Stoffe von ganz andern Eigenschaften als zuvor dadurch zuwege gebracht werden (176. §.). Eine solche Gährung erfolgt vornemlich alsdenn, wenn die Masse durch mechanische Zertheilung und Anfeuchtung mit Wasser vorher entweder zu einer Art von dicken Brey zubereitet, 5 oder beynahe ganz flüßig gemacht, auch wohl, um schon einige Auflösung zu bewirken, im siedenden Wasser eingeweicht ist. Alle vegetabilische 342 und ani/malische Massen, welche vermittelst des Salzes aufgelösetes Oehl enthalten, können in Gährung übergehen. Damit aber diese erfolge, sind folgende Bedingungen nothwendig. 10

1) Die ganze Masse muß eine hinlängliche Menge Wasser enthalten.

2) Die Luft muß auf die Masse wirken können.

3) Die Masse muß einer mäßigen Wärme, von 60 bis höchstens 80 Fahr. Graden, ausgesetzt seyn, wenn die Gährung am besten ihren Fortgang haben soll. Daher wird die Gährung in ihrem Fortgange aufgehalten, 15 wenn man den Zufluß der Luft hindert, oder die gährende Masse einer zu kalten Luft aussetzt. Um die Gährung der Vegetabilien zu verhüten, trocknet man sie.

263. §.

Recht reife und süsse Früchte gehen sehr leicht in Gährung, andre 20 nicht so leicht; auch die mehligten Saamen der Pflanzen vorzüglich mehrerer Getreyde-Arten, wenn sie dazu gehörig vorbereitet, zermalmt, und mit Wasser verdünnt sind. Man erkennt, daß eine solche Masse in Gährung gerathe, an einer Menge aufsteigender Luftblasen, die an der Oberfläche einen Schaum machen, auch im Hinaufsteigen andre Theile 25 mit sich fortreißen, wobey man deutlich ein zischendes Geräusch hört, welches unter an/dern mit von dem häufigen Zerspringen der Blasen des 343 Schaums an der Oberfläche herrührt. Die ganze Masse dehnt sich aus, besonders wenn sie nicht sehr mit Wasser verdünnt ist, sondern die Dicke eines Teiges hat. Ist dagegen die Masse sehr flüßig, und war sie vor der 30 Gährung klar und durchsichtig, so wird sie nun trübe und undurchsichtig, sie wird wärmer als die Luft, womit sie umgeben ist, ja zuweilen so heiß, daß eine wirkliche Entzündung der Erfolg seyn kann, wovon das auf einander gehäufte nasse Heu ein bekanntes Exempel giebt. Der luftartige aus den zerspringenden Blasen hervorbrechende Stoff ist nach allen seinen 35 Eigenschaften mit der Luftsäure einerley. Diese Luftsäure verfliegt nicht sogleich nach ihrer Entstehung bey der Gährung, sie macht vielmehr eine ziemlich hohe Schichte über der gährenden Masse, vornemlich wenn die Menge der gährenden Masse etwas ansehnlich ist. Taucht man ein brennendes Licht in diese Luftschichte, so verlöscht es sogleich, und ein Thier, 40 wenn es diese Luft athmet, stirbt davon plötzlich.

264. §.

Die Gährung endiget sich endlich nach mehr oder weniger Zeit von selbst, der Schaum verliert sich, die Masse wird wieder klar, wenn sie vorher während der Gährung trübe war, und nun verbreitet sie einen geistigen angenehmen **weinartigen** Geruch um sich her, erhält auch einen solchen Geschmack, und verursacht dem, der sie / nicht mit Vorsicht trinkt, ³⁴⁴ leicht einen Rausch. Von der Masse sondert sich der so genannte Hefen ab, eine Art von Brey, der größtentheils darin zu Boden fällt, auch zum Theil anstatt des verschwundenen Schaums oben auf der gegohrnen ¹⁰ Flüssigkeit schwimmt. Dieser Hefen hat die Eigenschaft, daß er bey solchen Stoffen, die für sich nicht sehr dazu geneigt sind, die Gährung befördert, also für sie ein **Gährungsmittel** wird. Von der weinartigen klar gewordenen Flüssigkeit muß man den Hefen absondern, die gegohrne Flüssigkeit selbst aber in luftdicht verschlossenen Gefäßen, wozu gläserne und steinerne die besten sind, an einem so kalten Orte aufbewahren, ¹⁵ daß sie nur nicht gefrieren kann.

265. §.

Wenn diese Vorsicht nicht gebraucht wird, so geht die Masse leicht von neuen in eine andre Gährung über. Aller wenigste Geruch und Geschmack verliert sich, so wie auch die berauschende Kraft. Zu dieser ²⁰ **zweyten** Gährung, die von der **ersten** verschieden ist, wird ebenfalls hinlängliche Feuchtigkeit, Zugang der Luft und eine mäßige wie wohl noch etwas mehr Wärme erfordert, als bey der ersten Gährung. Diese zweyte ist lebhafter, und erzeugt mehr Wärme als die erste. Das vermittelt dieser ²⁵ zweyten Gährung erzeugte Product ist ein saurer Saft, den wir **Eßig** nennen, und daher erhält diese zweyte Gährung den Nahmen der **sauren** oder **Eßig-Gährung**, / wodurch man sie von jener ersten, der **Wein-** ³⁴⁵ **gährung** unterscheidet. Nicht allein der Wein aus dem Weinboerensaft, sondern auch unser **Bier** aus dem vorher zu Malz gemachten, hierauf ³⁰ geschroteten und zuletzt im heissen Wasser eingeweichten Getreyde, sind dergleichen vermittelt der ersten Gährung erzeugte weinartige Flüssigkeiten. Wenn diese in die zweyte Gährung übergehen, so erhält man den **Weineßig** und **Biereßig**, die nur noch wegen der ihnen beygemischten fremden ungleichartigen Stoffe verschieden, sonst aber nach ³⁵ Absonderung dieser Stoffe völlig von einerley Natur sind. Mit diesem Eßig, wenn man ihn unverändert aufbewahren will, muß man eben so wie mit der bey der ersten Gährung erzeugten weinartigen Flüssigkeit umgehen, man muß die Hefen absondern, und die Flüssigkeit in Gefäßen, die von der Säure nicht angegriffen werden, am besten an einem kühlen ⁴⁰ Ort, und gegen den Zugang der Luft verschlossen aufbewahren. Durchs destilliren wird der Eßig von den ihm noch anhängenden Theilen der ge-

gohrnen Masse gereinigt: dieser **destillirte Eßig** ist weiß ohne Farbe, nur ist er noch mit überflüssigen Wasser vermischt.

266. §.

Der gemeine Eßig ist zwar nicht mehr so sehr zu einer **dritten** Gährung geneigt, als die weinartige Flüssigkeit zu einer zweyten: er ist vielmehr 5
 346 ein Mittel bey vielen andern Stoffen, / besonders aus dem Thierreich, die zu einer sie gänzlich zerstörenden Gährung geneigt sind, dergleichen zu verhindern. Allein selbst der Eßig, wenn er der Wärme und der freyen Luft ausgesetzt ist, geräth mit der Zeit in eine **dritte Gährung**. Dabey fällt eine schleimichte Materie zu Boden, der saure Geruch und Ge- 10
 schmack verliert sich, beydes Geruch und Geschmack werden höchst widrig und unangenehm: kurz er wird faul, und daher heißt diese dritte Gährung auch die **Fäulniß** oder **faule Gährung**. Uebrigens muß ich noch bemerken, daß die Producte der ersten und zweyten Gährung, der Wein-
 geist und Eßig, in der gegohrnen Masse vor der Gährung vielleicht wohl 15
 schon vorhanden gewesen seyn könnten, da dann die Gährung nur als eine Scheidung der übrigen Stoffe von jenen zu betrachten wäre. Dies sucht Herr **Wiegleb** in seinem **Neuen Begriff von der Gährung**, **Weimar 1776** zu beweisen: mir scheint aber doch die Sache noch nicht so ganz entschieden zu seyn. Die Stoffe, woraus Weingeist und Eßig bestehen, 20
 sind wohl ohne Zweifel schon da, aber vielleicht in einer andern Verbindung: und wie kann man wissen, was vielleicht noch die Luft dazu hergiebt?

267. §.

Vegetabilien können in alle drey Gährungen nach einander übergehen, 25
 347 thierische Massen, die Milch ausgenommen, gehen nur in die saure / Gährung und Fäulniß, wobey der Uebergang von der sauren Gährung zur Fäulniß sehr schnell erfolgt. Diese Fäulniß erfordert wie die erste und zweyte Gährung Wärme, den Zugang der Luft, und genug Feuchtigkeit, sie hat eine gänzliche Zerlegung aller Grundstoffe zur Folge, nur die 30
 feuerbeständigsten Bestandtheile bleiben zurück, alles flüchtige scheidet heraus, was übrig bleibt ist Erde. Die Erscheinungen bey dieser Entwicklung sind denjenigen sonst ganz ähnlich, welche bey der ersten und zweyten Gährung erfolgen, nur sind sie zuweilen nicht so merklich, weil einige Stoffe schnell, andre langsam faulen. Ein flüssiger Stoff, der vorher 35
 klar war, wird trübe, andre besonders die Körper faulender Thiere dehnen sich in einen grössern Raum aus, und fallen nach einiger Zeit wieder zusammen. Geschmack und Geruch ändern sich, der letztere vornemlich wird höchstwidrig durchdringend und zuletzt sehr stechend alkalisch. Wirklich tritt zuletzt, wenn die Fäulniß ihren höchsten Grad erreicht 40

hat, aus der faulenden Masse ein flüchtig alkalischer Stoff hervor, welchen man von der nunmehr völlig faulen Masse durch Destillation oder Sublimation trennen kann. Gewöhnlich wird auch während der Fäulung Wärme erzeugt, welches zuweilen mit einem Leuchten verbunden ist.

5 Die Luft, worin dergleichen Stoffe die Fäulniß haben, löscht brennende Lichter aus, und ist den Thieren, die sie einathmen schädlich. Man hat übrigens auch die merkwürdige Erfahrung gemacht, daß unter den 348 flüchtigen Stoffen, die sich entwickeln, eine **entzündbare Luft** befindlich sey, wie man sie bey andern Zerlegungen erhält. Ohne Zweifel ist die-

10 jene entzündbare Luft ein Product der Fäulniß, welche man nach der Entdeckung des Herrn **Alexander Volta in Como** fast aus jedem Wassergrunde sammeln kann, wenn man nur mit einem Stabe die im Grunde befindliche Erde und den Schlamm etwas auflockert. Die nach der gänzlichen Zerstörung des faulenden Stoffes zurückbleibende Erde, ist eben-

15 falls noch sehr merkwürdig. Aus derselben, wenn sie der freyen Luft ausgesetzt bleibt, wächst eine Art Salz hervor in einer zarten Schneeflocken ähnlichen Gestalt, und aus einer solchen Erde erhält man hiernächst nach gehöriger Behandlung den Salpeter.

268. §.

20 Man kann die Fäulniß dadurch hindern, daß man der sonst leicht faulenden Masse den Zugang der Luft, die Wärme und das Wasser entziehet. Daher fault das Fleisch der Thiere nicht, so lange es der Frostluft ausgesetzt, und das Wasser darin gefroren ist. Alles was die Körper austrocknet, was den Zugang der Luft hindert, was die Wärme vermindert,

25 das schützt sie gegen die Fäulniß. Das Räuchern troknet aus, Sand und Kalk ziehen ebenfalls die Feuchtigkeit an. Salze thun eben dasselbe, wie wohl auch diese das Verhältniß der ungleichartigen / Theile, das zur 349 Fäulniß erfordert wird, verändern. Weingeist, Oehle, Balsame, Harze, Gewürze, bittere und zusammenziehende Stoffe hindern also auf mehr

30 als eine Art die Fäulniß. Holz wird unter dem Wasser nicht faul, weil die Luft keinen Zugang hat, welche die bey der Fäulniß verfliegenden Theile aufnehmen muß. Man findet daher zuweilen Leichen, die in der Erde nach vielen Jahren noch nicht in Fäulniß gegangen sind, und besonders in sehr kalten Ländern, wo die Kälte sie gegen die Fäulniß

35 schützt. Aber auch in wärmern Ländern kann die Beschaffenheit des Erdreichs davon den Grund enthalten, daß die Fäulniß nicht so leicht erfolgt.

269. §.

Das Product der ersten Gährung des Traubensaftes ist der **Wein**, vom 40 Getreyde erhält man eben so die unter dem Nahmen des **Brandtweins** bekannte geistige Flüssigkeit, oder wenn es bey der Gährung mit viel

mehrern Wasser verdünnt war, **das Bier**. Der angenehme geistige Geschmack aller dieser Flüssigkeiten kommt vom **Weingeist**, einer entzündlichen Flüssigkeit von eigenen charakteristischen Eigenschaften, die weder zu den Salzen, noch zu den Oehlen gehört: ihre Eigenschaften sind immer dieselbigen, die vegetabilische Masse, aus deren Gährung sie entstanden ist, mag seyn, welche sie wolle. Der Unterscheid der gegohrnen Flüssigkeiten rührt nur noch von der Beymischung der übrigen Grundtheile der gegohrnen Masse, und der verschiedenen Menge des dabey befindlichen reinen Weingeistes her. Wein giebt mehr Geist als Bier, weil das Bier sehr viel Wasser enthält, das dem Getreyde ist beygemischt worden. Will man aus dem Getreyde durch die Gährung Brandtwein erhalten, so schüttet man viel weniger Wasser hinzu. Dieser Brandtwein ist an sich schon ein schwacher noch nicht von aller fremden Beymischung gereinigter Weingeist; er wird von der gegohrnen Flüssigkeit vermittelst der Destillation beym gelinden Feuer getrennt. Der Weingeist ist zwar flüchtiger, als das Wasser, allein das Wasser wird doch bey der Wärme, die den Weingeist verflüchtiget, auch schon einigermaßen flüchtig gemacht; und es gehet davon ein Theil mit über, wenn die Wärme nicht sehr gemäßiget wird. Daher erhält man den Weingeist desto reiner, je gemäßigter die Wärme ist, welche man auf einem Sandbade am besten maßigen kann.

270. §.

Eine solche bey sehr gemäßigter Wärme langsam fortgesetzte Destillation giebt **den gereinigten, oder rectificirten Weingeist**, der in seiner möglichst grösten Reinigkeit auch **Alkohol** heißt. Man kann nicht alles Wasser von ihm trennen, und man muß das in seine Zusammensetzung eingehende **wesentliche Wasser** von dem ihm überflüssig beygemischten unterscheiden (177. / §.). Fängt man die Dämpfe auf, die sich vom brennenden Weingeist erheben, so findet man nichts als ein wenig Wasser; also bestehet er aus Brennbaren und Wasser: wie aber diese Bestandtheile verbunden sind, ist unbekannt. Um den Weingeist zu prüfen, entzündet man ihn, und schließt auf seine Reinigkeit, wenn er ganz wegbrennet, und kein Wasser zurück bleibt: allein die Probe ist nicht ganz sicher, weil die Hitze auch etwas ihm noch überflüssig anhängendes Wasser flüchtig machen kann. Eine andre Probe, wenn er Schießpulver zündet, ist auch nicht völlig genau. Der Weingeist kann eine geringe Menge Wasser enthalten, welche die Hitze verflüchtiget, da dann nicht soviel zurück bleibt, daß es die Entzündung des Pulvers verhindern könnte. Recht wohl getrocknetes fixes Alkali dient zu einer bessern Probe, weil der Weingeist es nicht auflöst, dieses Alkali aber dem Weingeist das noch beygemischte überflüssige Wasser entzieht und davon flüssig wird. Es bleibt aber auch

in diesem Fall vom Weingeist getrennt und nimmt im Gefäß den untern Raum ein. Im völlig rectificirten Weingeist bleibt es ganz trocken. (190. §.) Auf das ätzende Laugensalz hat der Weingeist mehr Wirkung. Wenn man drey Theile Alkohol auf einen Theil durch Kalk ätzend gemachtes Laugensalz (150. §.) giesset, und darauf stehen läset; so erhält man die **Weinsteintinctur** von rother Farbe.

/ 271. §.

352

Erden und Metalle löset der Weingeist nicht auf, nur auf den Arsenik hat er einige wiewohl schwache Wirkung: auch ist oben im 190. §. schon
 10 bemerkt worden, daß seine Wirkung auf die Neutral- und Mittelsalze sehr verschieden sey, daß er für einige ein Auflösungsmittel sey, andre aber, und besonders diejenigen, deren Grundtheil mit der Vitriolsäure verbunden ist, gar nicht auflöse. Dagegen verbinden sich viele Säuren mit dem Weingeist, sie verlieren dabey ihre Säure, und heissen alsdenn
 15 versüßte Säuren. Stark concentrirte Säuren zerlegen den Weingeist, die Salpetersäure thut es für sich schon, wenn man sie nur mit eben so vielen Weingeist in einem Gefäß zusammen giesset; andre Säuren aber, wenn man sie mit hochrectificirten Weingeist zu gleichen Theilen und bey gelinden langsam vermehrten Feuer zusammen destillirt. Der Erfolg ist,
 20 daß ein höchstflüchtiges klares und durchsichtiges Flüssige unter dem Nahmen **Aether** oder **Naphta** erzeugt wird. Man unterscheidet alsdenn **Vitriol-Aether**, oder **Vitriol-Naphta**, **Salpeter-Naphta**, u.s.w. nach Verschiedenheit der Säure, welche man bey Erzeugung des Aethers gebraucht hat.

25

272. §.

Man hat zwar die Oehle noch nicht nach Wunsch in ihre einfachern ungleichartigen Grundstoffe so zerlegen können, daß man diese für sich / allein und unverändert darstellen könnte: indessen weis man doch soviel, 353
 daß in den Oehlen eine Säure mit dem Brennbaren verbunden ist. Verbrennt man ein wesentliches Oehl, und fängt die Dämpfe mit einem durch Lackmuß blau gefärbten Papier auf, so wird es roth. Daraus erklärt sich einigermassen die Entstehung des Aethers. Vermöge der grossen Verwandtschaft einer sehr concentrirten Säure mit dem Brennbaren zerlegt sie den Weingeist, ein Theil dieser Säure verbindet sich mit dem vom
 35 Weingeist getrennten Phlogiston, und erzeugt den Aether. (Macquer Chym. Wörterb. 1 Th. 18 S. Anm. *) Allemahl ist die Vermischung der Vitriolsäure und des Weingeistes mit einem lebhaften Aufwallen, einer starken Erhitzung, und Erzeugung sehr elastischer Dämpfe verbunden: deßwegen ist dabey viele Vorsicht nöthig, und es ist am besten, daß man
 40 die Säure nur nach und nach hinzugiesse. Die Wirkung der Salpetersäure auf den Weingeist ist noch weit heftiger, es erhitzt sich plötzlic alles

bis zur Entzündung, und das Gefäß wird mit einem fürchterlichen Schläge zersprengt, wenn man zuviel Säure auf einmahl zu dem Weingeist giesset: darum sucht man diese gewaltsame Wirkung auf mancherley Art zu mäßigen. Man macht die Vermischung in einer geräumigen und starken gläsernen Flasche so, daß man nach und nach jedesmahl nur den vierten Theil der ganzen mit dem Weingeist am Gewicht gleichviel be-
 354 tragenden Menge Säure in die Flasche zu dem / Weingeist giesset, und jedesmahl einige Stunden Zwischenzeit verfließen lässet. Vielleicht ist es rathsam, wenn das Aufwallen und die Erhitzung sehr stark wäre, nur zwey Theile Säure an einem Tage, und die übrigen allererst am fol- 10 genden Tage in die Mischung zu bringen. Die Flasche mit dem Weingeist setzt man, um die Erhitzung möglichst zu mäßigen, in ein grosses Gefäß mit kalten Wasser, worin man noch überdem mehrere Stücke Eis legt, deren Abgang auch, wenn sie zerflossen sind, mit andern wieder ersetzt werden muß: hiernächst lässet man die Mischung sieben bis acht Tage 15 ruhig stehen. Nach Verlauf dieser Zeit hat sich der Aether erzeugt, aber auch zugleich eine ziemliche Menge Salpeterluft, welche mit einem Gezische zur Flasche herausfährt, wenn man sie öffnet: darum ist es rathsam, den Stöpsel anfangs gelinde zu lüften, oder wenn es ein Kork ist, denselben mit einem Pfriemen zu durchbohren, um die Salpeterluft heraus 20 zu lassen.

273. §.

Der Aether ist noch leichter, als Weingeist, und nimmt daher jedesmahl wieder den obern Raum ein, wenn man auch alles was die Flasche noch enthält, in ein andres Gefäß zusammen ausgiesset. Um also den 25 Aether von dem übrigen Flüßigen abzusondern, dient ein gläserner Trichter unten mit einer etwas engen Oefnung unter dem Nahmen des **Scheide-**
 355 **trichters**. Man gies/set alles zusammen hinein, und hält unten die Oefnung anfangs mit dem Finger verschlossen, damit sich das schwerere Flüßige in den untern Raum senke, der Aether aber drüber schwimme. Nun kann 30 man zuerst die schwerere Flüßigkeit unten auslaufen lassen, so wie der Aether aber folgen würde, die Oefnung mit dem Finger so lange wieder schliessen, bis man eine Flasche darunter gebracht hat, worin man den Aether aufbewahren will. Wegen der Flüchtigkeit des Aethers muß die Flasche wohl verstopft werden. Eines solchen Scheidetrichters kann man 35 sich auch in andern Fällen mit Vorthail bedienen, um Flüßigkeiten zu scheiden, die sich nicht mit einander vermischen, und ein ungleiches eigenthümliches Gewicht haben. Wendet man das im 41. §. beschriebene Verfahren an, so findet man das eigenthümliche Gewicht

des reinsten Weingeistes
 des Aethers

0,820
 0,732

274. §.

Bey Vermischung des Weingeistes mit einer starken rauchenden Kochsalzsäure ist das Aufbrausen und die Erhitzung nicht sehr beträchtlich, auch verbindet sich die Säure in ihrem gewöhnlichen Zustande nur 5 schwach und in geringer Menge mit dem Weingeist, und diese Säure wird dadurch nicht so gut als andre Säuren versüßt. Eben daher kam es auch, daß die ersten Versuche, einen Aether mit Kochsalzsäure zu bereiten, / nicht glückten. Nunmehr weiß man, daß die gewöhnliche Salzsäure 356 in ihrer Grundmischung viel Brennbare enthalte, und daß sie eben darum 10 in diesem Zustande auf den Weingeist, und andre brennbare Stoffe nur eine schwache Wirkung äussern könne. Es genügt hier vorläufig zu bemerken, daß man der Salzsäure ihr Brennbare entziehen, und sie dadurch zur genauern Vereinigung mit dem Weingeiste vorbereiten könne, um mittelst derselben einen Salzäther zu erhalten.

15

275. §.

Der destillirte Eßig (265. §.) unterscheidet sich sehr von den ungegohrnen sauren Säften in den Pflanzen und Früchten, die noch in keine Gährung übergegangen sind: denn diese sauren Säfte haben nach Verschiedenheit der Pflanzen und Früchte, welche sie enthalten, verschiedene 20 Eigenschaften, der destillirte Eßig ist aber immer von einerley Natur, wenn man ihn gleich aus verschiedenen Pflanzenstoffen durch die Gährung erhalten hat. Uebrigens ist dieser destillirte Eßig eben so, wie die mineralischen Säuren ein Auflösungsmittel für die Alkalien, alkalischen Erden, und wenigstens viele Metalle: nur wirkt er nicht so lebhaft auf 25 diese Stoffe, und äussert dagegen nicht so starke Verwandtschaft, als die mineralischen Säuren, bildet auch Neutral- und Mittel-Salze, welche von denjenigen sehr verschieden sind, die aus Vereinigung der mineralischen /Säuren mit eben den Stoffen erzeugt werden (186 §.)

357

276. §.

30 Es scheint, daß der destillirte Eßig noch etwas Oehl in seiner Mischung enthalte, welches mit seinem übrigen Grundstoff so genau verbunden ist, daß selbst die Destillation es nicht davon trennen kann. Bey dieser Destillation geht allemahl auch noch etwas dem Eßig überflüssig beygemischtes Wasser mit über, welches man noch davon trennen kann, um 35 den Eßig mehr zu **concentriren**. Ein Mittel dieses zu bewerkstelligen bestehet darin, daß man ihn der Frostluft aussetzt: alsdenn gefrieret das Wasser darin, der **durch den Frost aber concentrirte Eßig** bleibt flüssig, und kann alsdenn leicht von dem Eise, womit er durchwebt ist, geschieden werden. In den mit Eßig bereiteten Neutral- und Mittelsalzen

befindet sich der Eßig in einem hohen Grade concentrirt, wenn man sie wohl getrocknet hat. Die Wirkung des Feuers macht den darin enthaltenen Eßig flüchtig: daher ist die Destillation eines solchen Eßigsalzes, wie Blättererde, Grünspan, oder Bleyzucker, ebenfalls ein Mittel, einen sehr concentrirten Eßig zu erhalten, der alsdenn **radicaler Eßig** genannt wird. Diese Destillation erfordert ein ziemlich starkes Feuer, um das Eßigsalz zu zerlegen, und den Eßig flüchtig zu machen: auch setzt man etwas
 358 Vitriolsäure als Zwischenmittel dazu, um die Zerlegung zu / erleichtern. Gewöhnlich ist der sehr stark concentrirte Eßig etwas entzündbar, welches von dem in seiner Grundmischung steckenden zugleich mit concentrirten Oehl herrührt.

277. §.

Höchstrectificirter Weingeist und sehr stark concentrirter Eßig zu gleichen Theilen mit einander vermischt, verbinden sich zu einem **Eßigäther**, wenn man die Mischung vermittelst der Destillation so behandelt.¹⁵ wie bey Bereitung des Vitrioläthers geschehen muß. (271. §.) Doch hat dieser Eßigäther noch einen starken Geruch und eine merkliche Säure vom radicalen Eßig. Dieserwegen vermischt man ihn aufs neue mit einem fixen Alkali und unterwirft ihn alsdenn einer zweyten Destillation bey dem Lampenfeuer. Dadurch wird ihm seine überflüssige Säure entzogen:²⁰ indessen behält er doch noch einigen Geruch nicht so sehr von der Eßigsäure, als vielmehr von dem ihr beygemischten entzündlichen Grundstoff. Eben dieser in der Grundmischung des Eßig enthaltene brennbare Stoff giebt sich zu erkennen, wenn man von der zerfließbaren Blättererde oder auch vom Sodaeßigsalz den concentrirten Eßig mit Hülfe der Vitriolsäure
 359 durchs Destilliren entbindet. Ein so erhaltener radicaler Eßig hat allezeit einen schweflichten Geruch, weil ihm eine flüchtige Schwefelsäure beygemischt ist, welche durch die Verbindung eines Theils der Vitriolsäure
 mit dem brennbaren Grundstoff / des Eßigs hervorgebracht wird. Der aus dem Grünspan und Bleyzucker erhaltene radicale Eßig ist gewöhnlich nicht völlig rein, er hat im ersten Fall noch einen geringen Antheil Kupfer, im andern Fall etwas Bley beygemischt, und würde um deßwillen zu solchen Bereitungen, welche als Arzeneymittel zum innerlichen Gebrauch dienen sollen, viel zu gefährlich seyn. Sicherer ist es, daß der Eßig in solchen Fällen aus dem Eiseneßigsalze oder der Blättererde ent-
 35 bunden werde.

Der XVIII. Abschnitt.

Besondre Untersuchungen über die Pflanzenstoffe und thierischen Körper.

5

278. §.

Wenn Pflanzenstoffe der künstlichen chymischen Zerlegung unterworfen werden; so findet man, daß sie aus Wasser, Oehl, Salzen und Erde als ihren einfachern Grundstoffen bestehen; (178. §.) auch erzeugen sich
10 luftartige Stoffe, wenn sie mit Hülfe des Feuers zerlegt werden. Die Harze und das Gummi sind schon mehr zusammengesetzte Grundstoffe der Pflanzen. (162. §.) Der auszugsartige zusammenziehende Stoff, (213. §.) wird nicht allein aus den Gall/äpfeln, sondern auch aus der Eiche selbst, **360** wovon die Galläpfel Auswüchse sind, aus der Weide, dem Erdbeerkraute,
15 und andern Gewächsen mehr erhalten: nicht allein das Wasser sondern auch Weingeist lösen diesen Stoff auf, und verbinden sich damit zu einer wässerigen oder geistigen Tinctur. (180. §.) Bisher hat man diesen Stoff noch nicht weiter zerlegen können: indessen vermuthet Herr **Bergmann** (Scheffers Chym. Vorlesungen 703 S. Anm.) daß derselbe aus Säure,
20 Kalk und feiner Fettigkeit bestehe. Aus den Galläpfeln geht dieser Stoff schon beym ersten Grade der Destillirhitze über. (**Morveau, Maret und Durande Anf. d. Chymie 3. B. 300 und 301 S.**) Er schlägt die Metalle aus den Auflösungen der metallischen Salze nieder, welche keinen Ueberschuß von Säure enthalten, verbindet sich mit dem Metall, und beyde
25 fallen oft verschieden gefärbt nieder. Verhindert man das Niederschlagen des aus der Vitriolauflösung schwarz gefällten Eisens durch zugesetztes Gummi; so erhält man die zum Schreiben dienliche Dinte. Nach **H. Lewis** wird die beste Dinte so bereitet. Man läßt 6 Loth Galläpfel und 2 Loth Blauholz gepulvert mit 5 Quart Wasser eine Zeitlang kochen:
30 nachdem das Decoct kalt geworden ist, seihet man es durch, und setzt 2 Loth grünen Vitriol und 3 Loth auch etwas mehr Gummi dazu. **Bergmann a.a.O. 704. S.**

/ 279. §.

361

Destillirt man einen Pflanzenstoff im Marienbade, so geht das Wasser
35 über: wenn es aber ein stark riechender Pflanzenstoff ist, so wird zugleich mit dem Wasser das wesentliche Oehl übergetrieben, weil dasselbe eben so flüchtig, als das Wasser ist. Das übergetriebene Wasser hat wenigstens

den Geruch der Pflanze, und der sehr flüchtige mit dem Wasser verbundene riechende Stoff der Pflanze heißt Spiritus Rector. Wenn man auf den Pflanzenstoff im Destillirgefäß Wasser gießt, und alsdenn schnell soviel als nöthig Feuer giebt, damit das Wasser bald bis zum Sieden erhitzt werde, so geht das wesentliche Oehl mit dem Wasser zugleich in 5 die Vorlage über. Die Hitze muß nicht grösser seyn, als die Hitze des siedenden Wassers, weil ein höherer Grad der Hitze das Oehl brenzlicht machen würde. Nach geendigter Destillation muß das Oehl vom Wasser geschieden werden. Einige wesentliche Oehle sind leichter, andre schwerer als das Wasser, und man kann in solchen Fällen den Scheidetrichter 10 brauchen. (273 §) Gewisse Oehle dieser Art scheiden sich aber nicht so leicht vom Wasser, daß man jenes Mittel anwenden könnte. Alsdenn legt man Löschpapier, wie es bey dem Durchsiehen gewöhnlich ist, in einen gläsernen Trichter, befeuchtet es mit Wasser, und gießt die bey der Destillation erhaltene Mischung hinein. Das Wasser seigert nun durch 15 362 das Löschpapier, also kann man nachdem alles Wasser ab/geflossen ist, das Löschpapier durchstechen, und das Oehl in ein andres Gefäß abfließen lassen.

280. §.

Einige dicke Oehle sind mit dem übrigen Pflanzenstoff fester verbunden, 20 als daß man sie durchs Auspressen wie es oben im 162 § schon erwähnt ist, davon trennen könnte: sie sind minder flüchtig, als die wesentlichen Oehle, und erfordern starke Hitze um in Dämpfe aufgelöst zu werden. Will man sie von dem Pflanzenstoff durchs destilliren trennen, so macht der erforderliche Grad der Hitze sie brenzlicht, und giebt ihnen eine 25 Eigenschaft, die sie in der Pflanze nicht hatten. Darum kocht man den Pflanzenstoff im Wasser, dadurch wird das Oehl flüßig, und vereinigt sich zuletzt an der Oberfläche des Wassers, weil es leichter als Wasser ist. Wenn ein solches Oehl bey dem Erkalten consistent wird; so heißt es **Pflanzenbutter**, wohin unter andern die **Cacaobutter** gehört. Um es noch mehr 30 zu reinigen, schmelzt man es hiernächst von neuem im kochenden Wasser.

281. §.

Die ausgepreßten fetten Oehle sind nie recht flüßig, und weil eine geringe Wärme sie nicht verflüchtigen kann, so trocknen sie nicht leicht an der Luft, hinterlassen eben darum auch auf dem Papier Flecken, die 35 sich durch erwärmen nicht vertreiben lassen. Die mit Oehlen abgeriebenen / Mahlerfarben würden daher ebenfalls nicht so leicht trocknen, wenn dem Oehl nicht ein Stoff beygemischt würde, der das Trocknen befördert, und mit dem Oehl einen so genannten **Oehlfirniß** macht, so wie man denselben erhält, wenn man Leinöhl mit etwas Bleyglätte, oder 40

einem andern Bleykalk kochen lasset. Eben diese Oehle, wenn sie eine zeitlang aufbehalten werden, verlieren nach und nach viel von ihrer Milde, sie nehmen eine Schärfe und einen starken Geruch an, oder wie man es gewöhnlich ausdrückt, sie werden **ranziert**. Diese Veränderungen entstehen von einer Art innerlicher Gährung, ihnen ist ein gewisser Antheil von Schleim beygemischt, aus welchem sich Luftsäure entwickelt, und der Erfolg ist demjenigen ganz ähnlich, welchen die Wirkung des Feuers in kürzerer Zeit hervorbringt, wenn man das Oehl im Destillirgefäß einer Hitze aussetzet, welche die Siedhitze des Wassers übertrifft. (280. §.) Bey diesem Processe treten luftförmige Stoffe hervor, die zum Theil entzündbar, zum Theil aber nichts anders als Luftsäure sind. Die von der Wirkung des Feuers brenzlicht gewordenen Oehle lösen sich im Weingeist auf, und eben die Wirkung hat der Weingeist auch auf ranziert gewordene Oehle. Durch wiederholtes Destilliren kann man die brenzlichten Oehle immer feiner und flüchtiger machen, ihnen den brenzlichten Geruch auch benehmen, so daß ihnen nur ein stechender durchdringender Geruch nach Art der wesentlichen Oehle übrig / bleibt, wenn diese durchs Ausdampfen den ihnen eigenthümlichen gewürzhaften Geruch verlohren haben. Bey jedesmahliger Wiederhohlung dieses Verfahrens wird ein Theil des Oehls zerlegt, denn die Menge des aufsteigenden feinem Oehls wird immer geringer. Merkwürdig ist es noch, daß die milden Oehle, wenn sie vorher mit einem Laugensalz zur Seife verbunden waren, und hiernächst vermittelst einer Säure davon geschieden sind, eine solche Veränderung erlitten haben, daß sie sich nun im Weingeist auflösen. Ein Mittel die ranziert gewordenen Oehle wieder milde zu machen bestehet darin, daß man ihnen die Luftsäure wieder giebt: auch werden sie wieder milde, wenn man sie mit Weingeist digerirt, weil der Weingeist den ranzig gewordenen Theil auflöset, und den noch milden Theil zurück lasset.

30

282. §.

Die wesentlichen Oehle unterscheiden sich von den milden Oehlen nicht allein durch ihren starken gewürzhaften Geruch sondern auch durch einen scharfen ätzenden Geschmack, der von einer zum Theil ungebundenen Säure herrührt, womit sie durchdrungen sind. Die Korkstöpsel auf den Flaschen, worin man sie aufbehält, werden gelb und ein wenig angefressen, fast wie von der Salpetersäure; ihre Dämpfe machen das blaue Papier roth, und die Oehle selbst verwandeln die Alkalien, womit man sie reibt, in ein Neutralsalz. Wenn diese Oehle mit der Zeit ihren flüchtigsten Theil und mit demselben ihren eigenthümlichen Geruch verlieren; so werden sie dicker, sie nehmen die Consistenz und den Geruch vom Terpenthin, auch wohl andrer festerer Harze an, auch sind sie in

40

365

diesem Zustande nicht mehr in der Siedehitze des Wassers flüchtig. Destillirt man ein solches veraltetes Oehl; so geht bey der Siedehitze des Wassers nur der kleine Antheil über, welcher noch unverändert geblieben ist. Im Destillirgefässe bleibt alsdenn ein harziger Rückstand, woraus durch eine stärkere Hitze ein brenzliches Oehl übergetrieben wird, welches 5 durch mehrmahls wiederhohltes Destilliren verfeinert, und eben so flüchtig gemacht werden kann, als es vorher im Zustande eines wesentlichen Oehles war; nur kann man auf diesem Wege dem Oehl seinen verlohrnen gewürzhaften Geruch nicht wiedergeben. Es scheint also, daß die so veränderten wesentlichen Oehle von den durch die Hitze brenzlicht gewor- 10 denen, nachher aber durch wiederhohltes Destilliren verfeinerten, milden Oehlen nicht mehr verschieden sind. Hätte dies seine Richtigkeit, so würde daraus folgen, daß das eigenthümliche der wesentlichen Oehle nur von dem Spiritus rector herrühre.

283. §.

15

Wenn man Mandeln, nachdem sie vorher im warmen Wasser eingeweicht und von ihrer äussern Haut befreyet sind oder auch andre wohl 366 abgewaschene Saamenkörner, welche beym Aus/pressen ein Oehl geben, in einem steinernen Mörsel mit einer hölzernen Keule wohl zerstoßt, nach und nach etwas Wasser zugießet, und die Masse damit wohl durch ein- 20 ander reibt; so wird sie anfangs einem weissen Teige ähnlich. Wenn man hiernächst diesen Teig mit mehrerm Wasser verdünnet, und mittelst der Mörselkeule durch beständig fortgesetztes Reiben alles wohl durch einander vermischt; so erhält man eine **Emulsion**, oder **Pflanzenmilch**. Die öhligten Theile sind mit Hülfe der gummigten gleichförmig in Wasser 25 vertheilt, ohne daß das Wasser sie hätte auflösen können. Wenn daher die Emulsion ruhig steht, so trennt sich nach und nach das nicht völlig aufgelöste Oehl vom Wasser, es steigt, weil es leichter als Wasser ist, darin hinauf, der im untern Raum des Gefässes befindliche Theil der Fließigkeit wird wieder klar und durchsichtig, der obere Theil aber wird dicker 30 und undurchsichtiger. Wegen des beygemischten gummigten Schleims werden diese Emulsionen besonders an heissen Sommertagen leicht sauer. Die Natur selbst bereitet in einigen Pflanzen Emulsionen, die den durch Kunst bereiteten ähnlich sind.

284. §.

35

Die meisten Oehle sind leichter, einige wenige aber schwerer als Wasser. Nach der Tafel, welche H. van Musschenbröck in der Introd. ad Phil. Natur. T. II. §. 1417. pag. 536 sqq. mittheilt, findet man für das specifi- 367 sche Gewicht/der am meisten bekannten Oehle die nachstehenden Zahlen.

eigenthüml.
Gewicht

eigenthüml.
Gewicht

Pommeranzenöhl	0,888	Krausmünzöhl	0,975
Feldkümmelöhl	0,940	Leinöhl	0,932
5 Nelkenöhl	1,034	Mußcatennußöhl	0,948
Wachsöhl	0,831	Baumöhl	0,913
Zimmetöhl	1,035	Rübensaamenöhl	0,853
Fenchelöhl	0,997	Roßmarienöhl	0,934
Isopenöhl	0,986	Sassafrasöhl	1,094
10 Wacholderöhl	0,911	Therpentinöhl	0,792

Die Gummiarten und Harze sind schwerer als Wasser mit wenigen Ausnahmen, wie folgende Proben ergeben.

Arabischer Gummi	1,375	Asphalt	1,400
Eine andere Art	1,430	Gagath	1,203
15 Pech	1,150	Bernstein	1,065
		Eine andre Art	1,110

/ 285. §.

368

Die salzigen Stoffe in den Pflanzen sind theils flüchtig, theils feuerbeständig: die erstern trennt man von dem übrigen Grundstoff durch die Destillation, um aber die letztern zu erhalten, verbrennt man die Pflanze zu Asche, und erhält aus derselben die fixen Salze durchs Auslaugen. Aus allen Pflanzen erhält man auf diese Art fixes Alkali, vornehmlich das im besondern Sinn sogenannte **Gewächsalkali**; (143. 144. §.) aus einigen Pflanzen, die an Meerufern wachsen, auch mineralisches Alkali. Die **Sode** ist ein solches durchs Verbrennen der Salzpflanzen erhaltenes aber noch mit andern Stoffen vermischtes Mineralalkali. Flüchtiges Alkali scheidet sich aus solchen Pflanzen, die es enthalten, durchs destilliren, und saure Säfte, die durchs Feuer flüchtig gemacht werden, hat man bisher noch in allen Pflanzen gefunden. Oben (140. §.) ist in dessen schon bemerkt worden, daß nicht allein die Eßigsäure, als ein Product der Gährung, sondern auch die Weinsteinsäure eine Säure von eigener Art, und mit den Säuren aus ungegohrnen Pflanzenstoffen nicht einerley sey.

286. §.

35 Weil der Weinstein sich gewöhnlich nicht vor der Gährung in den Gewächssäften bildet; so hielte man ihn sonst für ein Product der Gährung, so wie den Weingeist: nach den Bemerkungen des Herrn **Rouelle** 369 des jüngern aber kann man ihn auch aus den gährungsfähigen Säften der Trauben und andrer süßen Früchte vor ihrer Gährung erhalten. Der

rohe **Weinstein** enthält in seiner Grundmischung ausser dem Gewächsal-
 alkali, einen öhlichten Stoff, und eine Säure im Uebermaaß, die mit dem
 Alkali nicht völlig gesättiget ist; er ist braunroth oder weißgrau, nachdem
 er vom rothen oder weissen Wein seinen Ursprung hat, da er dann im
 ersten Fall **rother**, im letzten Fall **weisser Weinstein** genannt wird. Er 5
 löset sich zwar im Wasser wie andre Salze auf, aber nur langsam, und
 erfordert viel Wasser. Im heissen Wasser löset sich mehr als im kalten
 Wasser auf, und das wird zugleich ein Mittel ihn zu reinigen. Man läßt
 ihn in reinem Wasser sieden, seihet hiernächst das Wasser durch, so
 bleiben die gröbern Unreinigkeiten, welche nicht zu seiner Grundmischung 10
 gehören, auf dem Seihepapier zurück, das Wasser aber enthält den nun
 reinen Weinstein aufgelöset, aus welchem er bey dem Abdünsten und Er-
 kalten anschießt. Auf der Oberfläche des Flüssigen erzeugt sich bey dem
 Abdünsten eine Salzrinde, die man **Weinsteinrahm** nennt, und bey dem
 Abkühlen schiessen noch mehr dergleichen Salzcrystallen an, welche man 15
 schlechthin **Weinsteinercrystalle** nennt. An sich sind diese Crystalle mit dem
 Weinsteinrahm von einerley Natur, und man versteht sowohl den Rahm
 379 als auch die nachher anschiesse/den Krystalle, wenn überhaupt vom
 gereinigten Weinstein die Rede ist.

287. §.

20

Durchs Destilliren im Feuer aus einer Retorte wird der Weinstein zer-
 legt. Zuerst geht bey gelinder Wärme etwas Wasser über, und wenn hier-
 nächst das Feuer vorsichtig verstärkt wird, weil zugleich eine grosse
 Menge eines luftartigen Stoffes bey diesem Processe sich entwickelt, so
 steigt der saure **Weinsteingeist** in weissen Dämpfen auf, und zugleich 25
 geht ein anfangs ziemlich feines bald aber brenzlicht werdendes Oehl mit
 über, welches mittelst des Scheidetrichters bald von der Säure ge-
 schieden werden muß, weil sonst die Säure wieder einen Theil des Oehls
 aufnimmt. Die zurückbleibende Kohle enthält das Alkali. Der Wein-
 steingeist gehört zu den schwächern Säuren, welche die Farbe des Veil- 30
 chensafts nicht ändern, aber doch die Lakmußinctur röthen. Aus dieser
 Weinsteinsäure bereitet man die im 187. §. aufgeführten Neutralsalze.
 Der gereinigte Weinstein, er mag unter dem Nahmen des Weinsteinrahms,
 oder der Weinsteinkrystalle vorkommen, wirkt noch als Säure, weil die
 Säure mit dem Alkali nicht gesättiget ist: daher kommt es, daß der Nahme 35
Weinsteinsäure etwas zweydeutiges hat, denn man verstehet darunter
 371 oft den gereinigten Weinstein, der noch etwas Alkali enthält. Um / die
 reinste vom Alkali freye Weinsteinsäure zu erhalten, läßt man eine Auf-
 lösung des gereinigten Weinsteins mit Kreide kochen; so verbindet sich
 die Kreide mit der überflüssigen Säure, und erzeugt einen Kalkweinstein, 40
 der als ein schwerauflöbliches Mittelsalz zu Boden fällt. Die noch flüssige

Weinsteinsolution, welche nun einen vollkommenen tartarisirten Weinstein enthält, wird von dem Kalkweinstein abgesondert, und auf den letztern verdünnte Vitriolsäure gegossen: so ziehet diese nach und nach die Kreide an, verbindet sich damit zum Selenit, und man kann nun die 5 entbundene Weinsteinsäure davon trennen. Auch diese reinste Weinsteinsäure läßt sich noch zum Anschiesse in Crystallen bringen. Ganz reine Weinsteinsäure giebt mit dem Mineralalkali oder flüchtigen Alkali ein reines Seignettsalz und einen reinen Weinsteinsalmiak: braucht man aber die Auflösung der gemeinen Weinsteinkrystalle und sättigt sie mit mine- 10 ralischen oder flüchtigen Alkali, so erhält man **dreyfache** Neutralsalze.

288. §.

Die **wesentlichen Pflanzensalze** (140. §.) haben wenigstens grötentheils ein Uebermaaß an Säure: um sie zu erhalten, wird das frische Gewächs gequetscht, der Saft ausgepreßt, mit doppelt so vielem warmen Wasser ver- 15 mischt, durchgeseiht, und bis zur Honigs- oder dünnen Syrupsdicke abgedampft. Diesen so zubereite/ten Saft thut man hiernächst in ein Gefäß von 372 Steinzeug, bedeckt ihn auch wohl mit Oehl, um das Schimmeln zu verhüten, und setzt ihn in einen Keller. Nach acht Monathen findet man an den Seiten des Gefäßes umher eine Salzrinde in Krystallen angeschossen. 20 Diese Krystalle sammlet man, löset sie zum Zweck einer mehrern Reinigung im Wasser auf, seihet die Auflösung durch, läßt sie abrauchen, und das Salz von neuem anschiesse. Man muß indessen nicht alles auf solche Art erhaltene Salz für das wesentliche Salz der Pflanze halten, weil auch oft vitriolisirter Weinstein, Glaubersalz, Salpeter, Kochsalz und andre 25 Salze mehr anschiesse, welche zwar durch die Nahrungswege in die Pflanzen kommen, aber mit den nächsten Bestandtheilen derselben keine eigentliche Vereinigung eingehen. Nach H. **Macquer** (Chym. Wörterb. IV. Theil 564. S.) ist wesentliches Salz nur dasjenige, zu dessen Mischung ein öhlichter Stoff gehöret, den man ohne Zersetzung dieser Salze nicht 30 davon trennen kann. Das **Sauerkleesalz** gehört hieher, auch rechnet man den Zucker unter die wesentlichen Salze, weil man bey Zerlegung desselben eine Säure und ein Oehl findet, obgleich das Daseyn eines alkalischen Grundstoffes im Zucker noch nicht erwiesen ist.

289. §.

35 Zucker ist in vielen Pflanzen, in den meisten aber nicht in so grosser Menge enthalten, daß / man denselben mit Vortheil daraus gewinnen 373 könnte: denn das eigentliche Zuckerrohr wächst nur in den heissen Ländern. Der im Wasser geschmolzene Zucker geht leicht in Gährung, darum kann man ihn nicht wie andre wesentliche Pflanzensalze durch langsame 40 Krystallisirung erhalten: man muß der Gährung zuvor kommen und das

Wasser abdünsten lassen. Man preßt deßwegen den Saft aus dem Zuckerrohr, oder man kocht die Stauden, wenn sie getrocknet sind, im Wasser, um den Saft oder Extract aus dem Zuckerrohr zu erhalten. Dieser wird hiernächst in Pfannen gekocht, und um ihn klar zu machen, setzt man Kalkwasser und Aschenlauge dazu. Nach dem Abdünsten krystallisirt sich der Zucker sehr fein unten in der Pfanne zu einer Masse, die man **Cassonade** nennt. Der übrige Theil, welcher flüßig bleibt, ist noch mit vielen Zuckertheilen beladen, welche mit gummiartigen und schleimigen Theilen so umwickelt sind, daß sie sich nicht krystallisiren können. Eben diese Flüssigkeit, welche auch **Zuckersyrup** heißt, geht noch sehr leicht in Gährung, und man erhält daher einen brennbaren Geist oder Brandtwein unter dem Nahmen **Taffia**.

Um die Cassonade noch mehr zu reinigen lößt man sie im Wasser wieder auf, setzt Kalkwasser und Aschenlauge dazu und läßt sie damit sieden; endlich wird auch noch Rindsblut zugesetzt, oder statt dessen Eyweis mit dem Dotter, um die / Solution klar zu machen. Zuletzt wird der geläuterte Zucker in kegelförmige Gefäße gebracht, wovon die Spitze unten befindlich, und mit einer Oefnung versehen ist, die anfangs mit einem Stöpsel verschlossen gehalten wird. Oben wird der Zucker mit einer durch etwas Wasser feucht gemachten Erde bedeckt, und hiernächst unten der Stöpsel geöffnet, da dann das aus der feuchten Erde durch den Zucker langsam abfließende Wasser den ihm noch beygemischten honigartigen Antheil auflöset, und mit demselben als Syrup abläuft. Läßt man den Zucker so wie andre Salze aus seiner Auflösung regelmäßig anschies-
 374 25

290. §.

Weingeist löset den Zucker auf, und der Zucker krystallisirt sich wieder, wenn der Weingeist verdraucht: das wird ein Mittel, den Zucker von Pflanzenstoffen zu trennen, die ihn in geringer Menge enthalten. Man läßt sie im Weingeist digeriren, so löset sich der Zucker auf, die gummichten und schleimichten Theile aber nicht; da dann hiernächst nach dem Abdünsten des Weingeistes die Zuckerkrystalle anschies-
 375 35

So hat Herr **Marggraff** den Zucker aus Carotten, Pastinaken, rothen Rüben und andern Wurzeln erhalten, aus welchen der Zucker zwar auch vermittelst des vorhin beschriebenen Verfahrens erhalten wird, nur daß der Proceß sehr mühsam und langweilig ist: die Ahornblüthen enthalten / den Zucker in ziemlicher Menge. Die Schwierigkeit dabey rührt von den übrigen vermittelst des Wassers ausziehbaren schleimichten Stoffen her, welche mit dem zuckerartigen Bestandtheil der Pflanze so genau verbunden sind, daß sie das Anschies-
 375 35

Weingeistes ein wohlfeileres Auflösungsmittel für den Zucker hätte, das auf die beygemischten schleimichten Stoffe nicht wirkte; oder daß man ein Auflösungsmittel für diese schleimichten Stoffe hätte, welches auf den Zucker keine Wirkung äusserte.

5

291. §.

Herr **Bergmann** hat gewiesen, wie man vermittelst der Salpetersäure, welche sich des brennbaren Stoffes im Zucker bemächtiget, die Säure daraus scheiden kann, die sich alsdenn zum Anschiesen bringen, und in trockener Gestalt darstellen lässet. Man löset eine Unze Zucker in drey
 10 Unzen von einer guten Salpetersäure auf, die ohngefähr 1,567mahl schwerer als Wasser ist, und treibt den grösten Theil dieser Säure aus einer tubulirten Retorte bey gemäßigten Feuer über, bis das zurück bleibende Flüßige eine castanienbraune Farbe angenommen hat. Zu diesem rückständigen Flüßigen setzt man wieder drey Unzen Salpeter-
 15 säure, und wiederhohlet dieses Verfahren so lange, bis keine rauchende Salpetersäure mehr in die Vorlage geht, und das rückständige Flüßige seine Farbe verlohren hat. / Dieser flüßige Rückstand wird nun in ein
 20 geräumiges Gefäß gegossen, so schießt die Zuckersäure in zarten vierseitigen Spiessen an, die sich unter Winkeln von 45 Graden verbinden. Was nach dem Anschiesen der Krystalle noch flüßig zurück bleibt, kann von neuen mit der Salpetersäure wie vorhin behandelt werden, so erhält man noch mehr Krystalle, die mit den vorigen zusammen genommen
 gewöhnlich am Gewicht $\frac{1}{10}$ des Gewichts der dazu gebrauchten Salpetersäure betragen. Bey 5 Grad Wärme nach Fahrenheit lösen 2 Theile
 25 Wasser 1 Theil Zuckersäure auf, siedend heisses Wasser aber löset eben soviel von diesen Krystallen auf, als es selbst wiegt.

292. §.

Die Zuckersäure ist sehr scharf, 20 Gran von dieser Säure geben 8 Pfunden Wasser eine merkliche und annehmliche Säure; sie verbindet
 30 sich sehr genau mit den alkalischen Erden und metallischen Stoffen zu Mittelsalzen, die zum Theil kaum Salze heissen können, weil sie vom Wasser fast gar nicht aufgelöset werden: Eben diese Säure entbindet bey- nahe die stärksten Säuren fast von allen Metallen, und zerlegt so gar den Selenit. Bringt man etwas wenigens von dieser Säure in gypshaltiges Was-
 35 ser, so erfolgt in kurzer Zeit ein Niederschlag, weil die Kalkerde von der Vitriolsäure getrennt wird, die nun mit der Zuckersäure ein im Wasser unauflösliches Mittelsalz bildet. Nach Herrn **Bergmanns** Erfahrungen / verhindert die Zuckersäure, und eben so auch die übrigen Pflanzensäuren,
 40 das Anschiesen des Zuckers, wenn man sie einer Zuckerauflösung zusetzt: daraus läßt sich der Schluß ziehen, daß bey dem Einsieden des Zuckerrohr-

safte der Kalk der beste Zusatz sey, um das Anschliessen zu befördern wenn dasselbe vielleicht durch eine überflüssige Säure gehindert würde. Uebrigens ist noch zu bemerken, daß nach H. Bergmanns Erfahrungen die Zuckersäure aus allen zuckerartigen Säften, aus den Mehlarthen, den Gummiarten, und vermuthlich aus allen nahrhaften und weingährungs- 5 fähigen Stoffen erhalten werden könne.

293. §.

Der **Honig**, welchen die Bienen aus den Blumen sammeln, besteht aus einerley Grundstoff mit dem Zucker nur nicht in demselben Verhältniß: auch sind die Grundtheile des Zuckers im Honig mit andern schleimichten 10 und gummiartigen Stoffen vermischt. Er ist, wie alle süsse Säfte zur Gährung geschickt, besonders wenn er vorher mit Wasser verdünnt, oder vielmehr darin aufgelöset ist. Um diese Auflösung zu befördern, wird er mit Wasser eine zeitlang zusammen gekocht, und hiernächst in einem dienlichen Gefässe an einen solchen Ort gebracht, wo der Zutritt der Luft 15 bey einer Wärme von etwa 24 Reaumürschen, oder 86 Fahrenheitschen Graden die Gährung befördert. Nachdem die erste Gährung nachgelassen 378 hat, und diese flüssige Masse wei/nicht geworden ist, wird sie **Meeth** genannt, und in guten verschlossenen Gefässen im Keller, oder sonst an einem kühlen Ort, aufbehalten: mit der Zeit verliert sich der noch übrige 20 Honig-Geschmack des noch frischen Meeths und es wird ein ziemlich angenehmes weinichtes Getränk daraus. Man kann daraus auch einen Brandtwein oder Weingeist durchs destilliren erhalten.

294. §.

Zucker und Honig lassen sich auch auf dem trockenen Wege durchs 25 destilliren allein mit Hülfe des Feuers zerlegen, und man erhält alsdenn zuerst etwas Wasser, ferner einen sauren Geist, und hiernächst ein brenzlichtes Oehl. In der Retorte bleibt eine Kohle, welche im offenen Gefäß zu Asche verbrennt, und etwas Kalkerde enthält. Diese Zerlegung ist aber sehr unvollkommen, und dem Oehl wiederfährt eben das, was mit allen 30 Oehlen erfolgt, die eine starke Hitze aus den Gewächsen treibt; die Hitze macht es brenzlicht und verändert seine Natur. Selbst die Säuren, welche beym destilliren der Gewächsstoffe übergehen, sind gewöhnlich brenzlicht, und mit Theilen des brenzlichten Oehls beladen. Der so destillirte saure Zuckergeist hat daher mit des Herrn Bergmanns Zuckersäure nicht einer- 35 ley Eigenschaften, wie unter andern daraus erhellet, daß der destillirte saure Zuckergeist mit den Alkalien und Erden ganz andre Mittelsalze erzeugt, als die nach H. Bergmanns Art bereitete Zuckersäure. M. s. 379 / Joh. Frid. Schrickel Diss. de salibus saccharinis vegetabilibus et sachari albi vulgaris analysi acidoque hujus spiritu, Giess. 1776. Bergmanns 40

Opuscula Physica et Chymica Vol. I. Diss. VIII. De acido sacchari pag. 251. sqq.

295. §.

Das Wasser, das Alkali und die Erde, welche man in den Pflanzen antrifft, sind in allen Pflanzen von einerley Natur, die Erde hat alle Eigenschaften der Kalkerde: (178. §) die Säure und das Oehl aber sind in verschiedenen Pflanzen auch von verschiedener Beschaffenheit, und eben darum ist auch das Gummi und das Harz nicht in allen Pflanzen einerley, und es scheint, daß die verschiedenen Eigenschaften verschiedener Pflanzen vornemlich von der Verschiedenheit ihrer Säure und ihres Oehls herrühren. Pflanzenblätter in Wasser gekocht verlieren wenig von ihrer grünen Farbe, und auch dieses nur langsam. Man muß viel Wasser nehmen und das Kochen oft wiederholen, um die Farbe merklich zu schwächen. Läßt man sie dagegen im Weingeist kochen, so verlieren sie die grüne Farbe sehr bald. Daraus scheint zu folgen, daß die grüne Farbe vornemlich von dem harzartigen Stoff der Pflanzen herrühre.

296. §.

Wenn man einen Pflanzenstoff destillirt, so wird das Gummi und Harz zerlegt; daher läßt / sich weder das Gummi noch das Harz auf dem trockenen Wege von dem Pflanzenstoff scheiden. Wenn man aber die Pflanze in kleine Stücke zerhackt, Weingeist darauf giesset, und die Mischung eine zeitlang in Digestion setzt, so löset der Weingeist das darin enthaltene Harz auf. Vom Weingeist trennt man das Harz wieder dadurch, daß man Wasser dazu gießt, so präcipitirt es sich in weissen Flocken. Nun läßt man den Weingeist abdünsten, so bleibt das Harz im Wasser zurück, und wenn das Wasser bis zum Sieden erhitzt wird, so reiniget sich das Harz, welches in dieser Hitze schmelzt. Das Harz kann hiernächst durchs destilliren zerlegt werden, da dann ein wesentliches Oehl, und eine kleine Menge eines sehr sauren Saftes erhalten wird. Weil sich jedes Oehl nur mittelst eines dazwischen tretenden salzigen Stoffes im Wasser auflösen kann, und die Säure nur in geringer Menge im Harz vorhanden ist; so rührt daher vermuthlich die Unauflöslichkeit des Harzes im Wasser. Dagegen löset der Weingeist die Harze auf, weil er die wesentlichen Oehle nicht allein auflöset, sondern sich auch mit den Säuren verbindet. Eine solche Harzauflösung in Weingeist giebt den Lackfirniß: von der damit lackirten Fläche verfliegt der Weingeist, und das zurück bleibende Harz giebt ihr den Glanz.

/ 297. §.

381

Das Gummi erhält man aus der Pflanze, wenn man sie im Wasser eine Zeitlang kochet, hernach das Wasser filtrirt, und bis zur Trockenheit

wegdünsten lasset. Das zurückbleibende Gummi ist noch nicht ganz rein; um das vielleicht demselben noch beygemischte Harz abzusondern, digerirt man es mit rectificirten Weingeist, der das Harz auflöst. Was nun zurück bleibt, enthält noch wohl etwas von dem Salz der Pflanze. Das Gummi kann man ferner auf dem trockenen Wege durchs destilliren 5 zerlegen, da dann eine ziemliche Menge Säure und ein dickes brenzliches Oehl erhalten wird. Wegen dieser grössern Menge Säure ist das Gummi im Wasser auflöslich, weil die Säure als Zwischenmittel dient, das Wasser mit dem Oehl zu verbinden. (179. §.) Löst man es in einer nur mäßigen Menge Wasser auf, so entstehet ein dicker Schleim daraus. Das **Traganth-** oder **Tragacanth-Gummi** kommt von einem stachelichten Gesträuche, welches **Traganth** heißt, und in Syrien und andern morgenländischen Gegenden wächst. Das **arabische Gummi** wird aus einer Art Acacia und vielleicht noch mehr andern Bäumen erhalten, die in Arabien und in Africa wachsen. Das **inländische Gummi** sammlet man aus unsern meisten 15 Fruchtbäumen, als Pflaumen-, Kirschen-, Apricosen und andern Bäumen mehr. Es giebt Säfte, die beydes Gummi und Harz in ihrer Grundmischung 382 ent/halten, und eben darum zum Theil vom Wasser, zum Theil vom Weingeist oder Aether aufgelöst werden. Von der Art ist vielleicht der **Kopal**, er entsteht aus dem milchweissen Saft eines virginianischen Baums, welcher aus dessen geritzten Zweigen hervorquillet, und an der Luft eintrocknet. Er löset sich im höchstrectificirten Weingeist besonders in einer mäßigen Digestionswärme auf, läßt aber eine weisse klebrige Materie zurück, die mit Wasser gekocht etwas wenig Gummi giebt.

298. §.

25

Der Name **Terpenthin** wird den harzigen Säften verschiedener Bäume beygelegt. Der cyprische aus dem eigentlichen Terpenthinbaum wird für den besten gehalten, der **venetianische** aus dem Lerchenbaum ist ein beynahe flüssiges Harz, und eben so auch der **Strasburger** Terpenthin aus dem weissen Tannenbaum. Der **gemeine Terpenthin** aus den wilden 30 Fichtenbäumen ist etwas zäher und dicker als der Venetianische und Strasburger. Bey der trockenen Destillation geben diese Terpenthinarten insgesamt ausser einem säuerlichen Wasser ein weisses ätherisches Oehl, welches auch **Terpenthingeist** genannt wird, und nach demselben folgt ein dickeres gefärbtes Oehl, welches **Terpenthinbalsam** heißt. Der Rück- 35 stand ist das bekannte **Geigenharz** oder **Colophonium**. Bey der Destillation 383 mit Wasser erhält man das feine / Terpenthinöhl in grösserer Menge. Die Terpenthine gehören übrigens in die Classe der natürlichen **Balsame**: so nennt man alle öhlichte geruchreiche und gewürzhafte Säfte, die als Harze aus gewissen Bäumen hervortreten, wegen einer gewissen Menge eines 40 damit noch verbundenen wesentlichen Oehles aber noch weicher und flüs-

siger als die Harze sind. Der Balsam von Mecca ist der theuerste und seltenste unter allen. Sonst gehören noch hieher der Balsam von Tolu, der Peruanische Balsam, der Copaivabalsam, und der flüßige Storax.

299. §.

5 Zu den merkwürdigen Gewächssäften, welche aus gewissen Bäumen hervortreten, und an der Luft eine feste Consistenz annehmen, gehöret noch der **Kampher**, aus dem **Kamphertragenden Lorbeerbaum** in Indien und Japan. Neuere Chymisten haben auch aus mehrern gewürzhaf-
 10 ten Pflanzen, als Thymian, Roßmarin, Salbey und dergleichen mehr etwas wenig Kampher erhalten. Dieser Stoff ist weder Harz noch Gummi, ob er gleich mehrere Eigenschaften mit den wesentlichen Oehlen und den Harzen gemein hat; sein Geruch ist sehr stark, und er ist dabei sehr ent-
 15 zündbar, auch löset er sich im Weingeist und in Oehlen auf. Er ist leichter als Wasser, sein eigenthümliches Gewicht ist 0,996. Auf dem trockenen Wege kann man ihn nicht zerlegen, im verschlossenen Gefäß dem / Feuer 384
 ausgesetzt, sublimirt er sich gänzlich, ohne daß ein Rückstand bliebe, und das Sublimat ist nichts anders als der Kampher selbst, der gar keine Veränderung erlitten hat. Merkwürdig ist es, daß die Salpetersäure zwar den Kampher auflöset, aber ohne Erhitzung, und ohne ihn zu zerstören,
 20 so wie sonst diese Säure andre Oehle zerstöret. Wenn die Auflösung mit vielem Wasser vermischt wird, so verbindet sich die Säure mit dem Wasser wegen einer stärkern Verwandschaft, und der unzerlegte Kampher kommt in der Gestalt weisser Flocken wieder zum Vorschein.

300. §.

25 Das Wachs, welches von den Bienen aus den Pflanzen gesammelt wird, hat man sonst auch wohl für ein Harz gehalten, es hat die Consistenz der Harze, löset sich auch in den Oehlen auf, allein es unterscheidet sich sonst von den Harzen in vielen andern Eigenschaften. Es hat keinen gewürzhaf-
 30 ten Geschmack, der Geruch ist sehr schwach, und es löset sich nicht im Weingeist auf. Für sich allein brennt es auch nicht, wie die Harze, sondern nur wie die dicken Oehle mittelst eines Dochts, durch dessen Flamme es bis zur Ausdämpfung erhitzt wird. Es ist leichter als Wasser, das eigenthümliche Gewicht ist ohngefähr 0,95. Bey der Hitze des siedenden Wassers geht im Destillirgefäß kein wesentliches Oehl oder sonst ein
 35 riechbarer Geist daraus über, / und selbst bey vermehrter Hitze wird es schwerer als die Harze zersetzt. Es geht zuerst ein wenig Wasser, und hiernächst eine flüchtige sehr durchdringende Säure, auch mit derselben ein stark riechendes Oehl über. Bey fortgesetzter Destillation wird die Säure immer stärker und das Oehl dicker, bis es zuletzt die Consistenz
 40 der Butter annimmt, und alsdenn auch Wachsbutter genannt wird: im

Gefäß bleibt nur sehr wenig von einer kohlenartigen beynahe unverbrennlichen Masse zurück. Wenn das Wachsöhl und die Wachsbutte^r zu wiederholten mahlen destillirt werden, so scheidet sich davon, wie von andern milden Oehlen jedesmahl einige Säure, das Oehl wird feiner, im Weingeist mehr auflöslich und überhaupt den wesentlichen Oehlen mehr ähnlich. 5

301. §.

Das noch nicht lange bekannt gewesene **elastische Harz**, welches auch die Nahmen **Federharz**, **Lederharz**, erhalten hat, unterscheidet sich, was die äussern Merkmahe betrifft, von andern Harzen vornemlich durch seine grosse Dehnbarkeit und Elasticität: auch kommt es in seiner Grund-¹⁰ Mischung nicht völlig mit andern Harzen überein. Es hat weder einen besondern Geruch noch Geschmack, wird vom Wasser gar nicht, vom Weingeist sehr wenig angegriffen und nicht eigentlich aufgelöset. Der Baum, aus welchem es als ein weisser Saft hervorquillet, wächst im öst-³⁸⁶ lichen Theil von America an den Ufern des / Amazonasflusses, in Quito, ¹⁵ auf der Insel Cayenne, auch auf Isle de France, die Indianer nennen ihn **Kaothouc**, die Einwohner in Quito **Heve**, die Portugiesen **Sprützenholz**, die Pflanzenkenner **Hevea**. Wenn man dies Federharz aus einer Retorte bey gelinden Feuer destillirt; so erhält man ein braungelbes sehr flüßiges Oehl, vom Geruch fast wie gebratener Speck, der sich nur zum Theil ²⁰ im höchstrectificirten Weingeist auflöset, also aus einem wesentlichen und milden Oehl vermischet zu seyn scheint: in der Retorte bleibt nur etwas sehr wenig^{es} von einem kohlenartigen Rückstande. Eben dieses Harz wird von den Oehlen und am besten von seinem eigenen destillirten Oehl und vom süßen Mandelöhl aufgelöset. M. s. **Achards Chymisch-Physische** ²⁵ **Schriften 211. u. f. S.**

302. §.

Die Producte des Pflanzenreiches sind von einem ganz ungemein ausgebreiteten Nutzen für das gesammte Geschlecht der Menschen und Thiere. Gräser, Kräuter, Wurzeln, Saamen und Früchte von Stauden ³⁰ und Bäumen dienen zur Nahrung, zu Arzeneyen, und zu sehr mannigfaltigen Anwendungen in den Künsten. Das Holz, welches die Bäume liefern, dienet zur Feuerung als Brennmaterial, bey^m oeconomischen Gebrauch, und bey überaus vielen Künsten und Gewerben, deren Aus-³⁸⁷ übung eine beständige Unterhaltung des Feuers und häufig des / aller-³⁵ stärksten Feuers erfodert: es dienet überdem vorzüglich bey^m Bauwesen als Baumaterial sowohl auf dem festen Lande zu Wohnhäusern und andern Gebäuden, als auch auf dem Weltmeer und den Flüssen zu Fahrzeugen von den grösten Linienschiffen bis auf die kleinsten Fischerkähne, mehrerer andrer Anwendungen desselben in den Künsten zu geschweigen. Wäre ⁴⁰

uns die Natur der Grundstoffe, woraus die Pflanzen und die thierischen Körper bestehen, und die Art, wie sie aufeinander wirken, mehr bekannt, als man sie bisher hat kennen lernen können; hätten wir eben so vollständige Kenntnisse von den mineralischen Stoffen, und wüsten wir überdem, wie die luftförmigen Stoffe und das Feuer auf jene zu den gesammten Naturreichen gehörigen Stoffe wirken; so würden Arzeneykunde, Oeconomie und Cameralwissenschaften, Baukunst, Färbekunst, kurz alle Künste und Gewerbe, bey welchen es auf die Bearbeitung gewisser Naturproducte ankommt, die höchste Stufe ihrer Vollkommenheit erreichen können.

303. §.

Die meisten Holzarten sind leichter als Wasser, wenigstens so lange nicht ihre Zwischenräume vom Wasser durchdrungen sind. Wenn man gleich grosse Würfel, die in jeder Seitenlinie einen Zoll lang sind, aus verschiedenen Holzarten verfertigen läst; so kann man hiernächst jeden Würfel wiegen, und sein Gewicht mit dem / Gewicht eines Cubiczolles Wasser (42. §.) dividiren, um das eigenthümliche Gewicht der Holzart zu finden, woraus derselbe verfertiget ist. Man kann auch ein Stück Holz mit einem andern Körper, dessen Masse ansehnlich schwerer als Wasser ist, verbinden, so daß beyde zusammen einen Körper ausmachen, der im Wasser untersinkt, und 1) dem 41. §. gemäß suchen, wieviel der aus beyden zusammengesetzte Körper im Wasser am Gewicht verliert, auch 2) wie viel der schwerere Körper für sich allein im Wasser verliert. Wird hiernächst der Verlust des letztern vom Verlust des Ganzen abgezogen, so zeigt der Rest an, wie viel eine Menge Wasser wiegt, die mit dem Stück Holz einerley Raum füllet. So hat H. van Muschenbröck die nachstehenden Zahlen gefunden.

		eigenth. Gewicht.	
	Tannenholz	0,550	
30	Ahorn	0,755	
	Paradiesholz	1,177	
	Roths Brasilienholz	1,031	
	Buxbaumholz	1,031	
	Campeschenholz	0,913	
35	Cedernholz	0,613	
	Ebenbaum	1,177	
	Buchbaumholz	0,854	
	Eschenbaum vom Zweige	0,734	
	„ vom Stamme	0,845	
40	Franzosenholz	1,333	
	/Wachholderbaum	0,556	389

	eigenth. Gewicht.	
Mastixholz	0,849	
Griesholz	1,200	
Pflaumenbaumholz	0,663	
Eichenholz vom Stamme	0,929	5
„ vom grünen Aste	0,870	
Rosenholz	1,125	
Weisses Sandelholz	1,041	
Gelbes Sandelholz	1,809	
Roths Sandelholz	1,128	10
Sassefras	0,482	
Eibenbaum	0,760	
Ulmenbaum	0,600	
Kork oder Pantoffelholz	0,240	

304. §.

15

Die Festigkeit einer Holzart läßt sich untersuchen, wenn man eine grade viereckte Stange aus dieser Holzart so verfertigen lasset, daß sie sich an beyden Seiten in etwas dickere Stücke, ohngefähr wie Würfel, endiget. Alsdenn kann man sie an dem einen Ende oben an etwas haltbares lothrecht herabhängen lassen, unten aber so viele Gewichte nach ²⁰ und nach daran hängen, bis sie davon zerrissen wird. Herr **van Muschenbröck** hat dergleichen Versuche angestellt, und davon theils in einem eigenen Werk: *Introductio ad cohaerentiam corporum firmorum*, theils in seiner *Introd. ad Phil. Natur.* §. 1129. seqq. Nachricht gegeben. ³⁹⁰ Vier-eckte Stangen / aus Holz in jeder Seite $\frac{2}{100}$ Rheinl. Zoll stark wurden, ²⁵ von nachstehenden Gewichten zerrissen.

Buchenholz von 1250 Pfund

Eschenholz „ 1250 „

Eichenholz „ 1150 „

Lindenholz „ 1000 „

Erlenholz „ 1000 „

Ulmenholz „ 950 „

Tannenholz „ 600 „

Fichtenholz „ 550 „

30

Dergleichen Erfahrungen muß man zum Grunde legen, wenn es darauf ³⁵ ankommt, die Stärke der Pfeiler und Säulen auch der Balken und andrer Unterstützungen zu berechnen, die bey dem Bauen, und in andern Fällen dazu bestimmt sind, ansehnliche Lasten zu tragen.

305. §.

Einen Stab kann man leichter zerbrechen, als seiner Länge nach zerreißen, und das rührt daher, weil beym Zerbrechen der Stab selbst als Hebel wirkt. Eben darum wird auch ein Balken, der an beyden Enden
 5 unterstützt und in der Mitte mit einer Last beschwert ist, oder auch ein Balken, der mit dem einen Ende vielleicht in einer Mauer steckt, mit dem andern Ende aber hervorragt, und auf diesem Ende mit einer Last beschwert ist, leichter zerbrechen, als in dem Fall, wenn er als ein lothrecht stehender Pfeiler eine Last tragen sollte. Die Last, welche den
 10 Balken, / wenn sie am äussersten Ende seines hervorragenden Theils liegt, 391 an der Stelle, wo er unterstützt ist, zerbrechen würde, ist in der Last, welche ihn nach der Länge zerreißen würde, so vielmahl enthalten, als seine halbe Dicke in der Länge des hervorragenden nicht unterstützten Theils. Der Widerstand, welchen der Balken einer Last entgegen setzt, 15 die ihn zu zerbrechen strebt, heißt seine **relative Festigkeit**: seine **absolute Festigkeit** besteht in dem Widerstande, welchen er einer Last entgegen setzen könnte, die ihn nach der Länge zu zerreißen strebte. Die Mathematik lehrt, wie man darüber genauere Rechnungen anstellen kann, wovon ich im 3 Theil meines **Lehrbegriffes der Mathematik, im IX. Abschnitt der Statik**, 266 u. f. S. mehr Nachricht gegeben habe. H. von 20 **Buffon** hat ins grosse gehende Versuche über die Festigkeit des Holzes angestellt, und die Resultate in den *Mémoires de l'Acad. Royale des Sciences de Paris Année 1740* mitgetheilt unter dem Titel: *Experiences sur la force du bois*.

25

306. §.

Die thierischen Stoffe enthalten wie die Vegetabilien Wasser, Salze, Oehle und Erde in ihrer Grundmischung, auch geben sich bey ihrer Zerlegung luftförmige Stoffe hervor. Das Wasser, nachdem man es von der übrigen Beymischung gereinigt hat, ist völlig einerley mit dem reinen
 30 gemeinen Wasser, und es wird am / ersten flüchtig, wenn man einen thierischen Stoff, als ein Stück Fleisch, oder etwas dergleichen im Destillirgefäße dem Feuer aussetzet. An Salzen findet man 1) eine flüchtige Säure, 2) eine andre fixe Säure, welche mit der Phosphorsäure (229 §) einerley ist, 3) ein flüchtiges Alkali, 4) ein fixes Alkali. Die Säure ist in
 35 den thierischen Stoffen nicht so häufig als in den Gewächsstoffen, das flüchtige Alkali aber in jenen weit häufiger als in diesen vorhanden. Nur einige Insecten, vornemlich die Ameisen und Fliegen machen eine Ausnahme, sie geben bey dem destilliren viel Säure, und wenig flüchtiges Alkali. Die thierischen Säuren sind theils unter sich, theils von den Gewächssäuren verschieden: das flüchtige Alkali im Thierreich ist aber dem, was 40 man im Gewächsreich findet, ganz ähnlich, und scheint damit einerley

zu seyn. Das fixe Alkali im Thierreich ist noch nicht hinlänglich untersucht worden.

307. §.

Die Erde in den thierischen Stoffen ist alkalisch, und brauset mit den Säuren auf. Um sie zu erhalten, verbrennt man die Masse zu Asche, und 5 laugt das fixe Salz heraus, so bleibt die Erde zurück. Diese Erde ist von andern alkalischen Erden verschieden, beym Verkalken wird sie nicht caustisch, wie die Kalkerde, mit Salpetersäure verbunden giebt sie kry- 393 stallisirte Salze. Von der Alaunerde und Bittersalzerde ist sie eben/falls verschieden, mit Vitriolsäure macht sie weder Alaun noch Bittersalz, 10 sondern ein Salz, das im Wasser wenig auflößlich ist, und mit dem Selenit die meiste Aehnlichkeit zu haben scheint, doch ist es damit nicht ganz einerley. Bey der Calcination verliert dieses Salz seine Säure, aber die Kalkerde des Seleniten hält die Säure so fest, daß das Feuer allein sie nicht trennen kann. Die Erde aus den Knochen und Hörnern der Thiere, 15 aus der Milch, dem Blut, dem Fleisch der Thiere hat eben die Eigenschaften; die Erde von Eyer- Austern- Krebs- und Schneckenschalen hat dagegen alle Eigenschaften der Kalkerde, wie die Erde der Pflanzen: sie wird durchs Brennen caustisch, mit Vitriolsäure giebt sie Selenit, mit Salpetersäure und Kochsalzsäure aber Salze, die sich nicht krystallisiren. 20 (M. s. Achard Ueber die Natur der vegetab. und animal. Erden, in den Physisch-chymischen Schriften, 273 u. f. S.)

308. §.

Ein den milden Oehlen ähnlicher Stoff, welcher nicht mit den Salzen vereinigt ist, macht das Fett der Thiere aus, welches sich in verschiede- 25 nen Theilen der thierischen Körper absetzt, auch im Wasser sich nicht auflöset: ein andres feineres den thierischen Körpern eigenes Oehl aber, ist in Verbindung mit den Salzen ein Bestandtheil der Gallerte, welche seifenartig, und im Wasser auflößlich ist. Das Fett ist mit dem übrigen 394 / thierischen Grundstoff in keiner eigentlichen Verbindung, es ist für sich 30 allein, und kann vom Fleisch und den übrigen Theilen der thierischen Körper leicht mit dem Messer getrennt werden, auch gehört das Mark in den Knochen dahin: die Gallerte aber ist der vornehmste Bestandtheil des Fleisches, der Flechsen, Nerven, Knorpel, Knochen, Hörner und Haare der Thiere. Um das von den übrigen Theilen getrennte Fett zu 35 reinigen, zerschneidet man es in viele kleine Stücke, sondert die noch damit vermischten Häute und Gefäße davon ab, wäscht es, um das noch damit vermischte gallertartige davon wegzubringen, mit vielem Wasser so lange, bis das Wasser weiter keine Farbe und Geschmack davon annimmt. Hiernächst wird es in einem schicklichen Gefäße bey mässiger 40 Wärme vorsichtig zusammen geschmolzen, und so lange im Fluß erhalten,

bis das Wasser davon verdampft ist. Zuletzt gießt man es in ein Gefäß von Glase oder Porcellain, worin es nach dem Erkalten wieder mehr consistent wird. Dieses Fett entzündet sich wie das Wachs und die dicken Oehle nur alsdenn, wenn es an der freyen Luft soweit erhitzt wird, daß es im Dämpfen aufsteigt: es enthält aber keinen Bestandtheil, der bey der Hitze des siedenden Wassers schon flüchtig würde. Wenn es eine zeitlang aufbehalten wird, so ist es eben so, wie die dicken Oehle dem ranzicht werden unterworfen, so wie es auch überhaupt in Ansehung seiner übrigen Eigenschaften mit den dicken Oehl/en übereinkommt. Zu solchen thierischen Fettigkeiten gehört unter andern der **Wallrath** aus dem Gehirn der Wallfische.

309. §.

Wird das Fett im Destillirgefäße dem Feuer ausgesetzt, so geht anfangs ein saures Wasser und ein kleiner Antheil eines flüßigen Oehls über, nach und nach aber wird die Säure immer stärker, und das Oehl minder flüßig, so daß es endlich gerinnet, zuletzt bleibt nur etwas wenigens einer schwer zu verbrennenden Kohle zurück. Aus dem bey dem ersten destilliren übergetriebenen sehr brenzlichten Oehl erhält man, wenn es nochmahl destillirt wird, eine neue Menge Säure und ein mehr flüßiges Oehl. Wenn ferner dieses mehr flüßige Oehl noch mehrmahl nacheinander eben so behandelt wird, so wird es den wesentlichen Oehlen immer ähnlicher, und zuletzt so flüchtig, daß es schon bey der Siedhitze des Wassers aufsteigt. Die von dem Fett geschiedene Säure ist anfangs sehr brenzlicht und scharf, ihr Geruch ist beissend und fast erstickend, ihr Farbe goldgelb auch rothgelb. Durch wiederholtes destilliren kann sie zwar noch etwas von der fremden Beymischung besonders des brenzlichten Oehl gereinigt werden: man erhält sie aber viel reiner und stärker, wenn man sie mit einem Alkali sättiget, und aus dem so erhaltenen Mittelsalze die Fettsäure wieder vermittelst der Vitriolsäure in einer Retorte über dem Feuer austreibt. Mehr / Nachrichten von dem ganzen Verfahren, auch von den Neutral- und Mittelsalzen, welche diese Säure erzeugt, findet man in des **H. von Segners** Diss. de acido pinguedinis animalium, Goett. 1754, und in **H. Crells** Chym. Journal 1 Th. 60–94 S. auch II Th. 112–128. S.

310. §.

Wenn man Gallerte, oder solche thierische Theile, die vornemlich nur aus Gallerte bestehen, und vom Fett frey sind im Destillirgefäße dem Feuer aussetzt; so erhält man eine ziemliche Menge Oehl, welches mild zu seyn scheint. Es wird noch nicht bey der Siedhitze des Wassers flüchtig, bey stärkerer Hitze aber steigt das Oehl zugleich mit einem flüchtigen Alkali auf, und das zuerst übergehende ist ziemlich flüchtig,

von brenzlichten Geruch, der mit dem flüchtigalkalischen Geruch vermischt ist. Nach und nach wird das Oehl wie gewöhnlich bey fortgesetzter Destillation immer dicker. Dieses aus der Gallerte erhaltene, besonders das zuerst übergehende, hält man für das wahre thierische Oehl, welches sich von andern Oehlen, die mit einer Säure verbunden sind, durch seinen alkalischen Character unterscheidet. Man kann es durch wiederhohlt destilliren beynahe so weiß, so fein und flüchtig machen, als der Aether ist: da es denn **Dippels thierisches Oehl** heißt. An der Luft verdampft der flüchtige Antheil sehr schnell, und was zurück bleibt verliert alsdenn
 397 seine Weisse und Klarheit: darum wird / es in kleinen Flaschen mit eingeriebenen Stöpseln aufbehalten, die man so selten als möglich öffnen muß. Gewöhnlich wird es aus dem Hirschhorn bereitet.

311. §.

Frisch gemolkene Milch, wenn sie im offenen Gefäße der Luft ausgesetzt ist, und ruhig stehet, leidet ähnliche Veränderungen, wie die Pflanzenmilch. (283 §.) An der Oberfläche entsteht der **Rahm** oder **Sahne**, welchen man mit einem Löffel davon abnehmen kann. Die zurückgebliebene abgerahmte Milch gerinnet nach einigen Tagen zu einer weichen Masse, die alsdenn einen sauren Geschmack und Geruch hat, Wenn diese in Stücke zerschnitten wird, so sondert sich bald eine Flüssigkeit, die man Molken nennt, davon ab. Die zerschnittenen Stücke der geronnenen Milch verlieren noch mehr Molken, wenn man sie auf ein klares ausgespanntes leinenes Tuch legt, und ein Gefäß darunter setzet, das die durch das Tuch durchseigernde Molken aufnimmt: was auf dem leinenen Tuch zurück bleibt, ist der **käsichte** Theil der Milch. Aus dem
 25 Rahm erhält man durch ein sehr bekanntes Verfahren die **Butter**, wenn derselbe in einem dazu bestimmten Fasse mit einem runden durchlöcherten in der Mitte an einem Stiel befestigten Teller eine Zeitlang gestossen wird. Aus der Butter als dem öhligten Theile der Milch, wird
 398 dadurch das, was ihr noch von den Molken, und dem käsichten Theile beygemischt ist, herausgedruckt, welches eine nähere Vereinigung der öhlichten Theile zur Consistenz der Butter bewirket. Die thierische Milch hat also wenigstens darin eine Aehnlichkeit mit der Pflanzenmilch, (283 §.) daß der Käse die Stelle eines Schleims vertritt, um den öhligten Theil in dem wässerigen schwebend zu erhalten.

35

312. §.

Die Milch verschiedener Thiere scheint nicht völlig von einerley Beschaffenheit zu seyn, auch unterscheidet sich davon die Frauenmilch. Sonst ist die Milch der Thiere, besonders die Kuhmilch, in einer mäßig warmen Luft sehr zum Sauerwerden geneigt. die Frauenmilch hält sich 40

aber unter gleichen Umständen viel länger, besonders wenn die Frau viele Fleischspeisen geniesset. Im 267. §. ist schon bemerkt worden, daß die Milch auch zur Weingährung geschickt sey, ob sie gleich sehr bald in die saure Gährung übergehet, wenn man nicht durch öfteres Umschütteln 5 die sonst von selbst erfolgende Zerlegung der Milch in die vorhin genannten drey Bestandtheile derselben verhindert. Die Tartarn bereiten nach H. Gmelins Erzählung in seiner **Reise durch Siberien** 1 Th. 273. S. aus der Pferdemilch, der sie auch wohl etwas Kuhmilch beymischen, ein geistiges Getränke, daß sie **Arki** oder **Ariki** nennen; sie fassen die Milch 10 in lederne Schläuche, rühren sie fleissig darin um, so erfolgt die weinigte Gährung. / Hiernächst destilliren sie den Brantwein davon aus einem 399 eisernen, mit einem hölzernen Deckel versehenen, und seitwärts mit einer Röhre verbundenen Kessel in eine Vorlage. Diese Nachricht hat den Chymisten Gelegenheit zu mancherley hieher gehörigen Versuchen gegeben, welche Hr. **Leonhardi** im III. Theil des von ihm übersetzten Macquerschen Wörterbuchs unter dem Artikel Milchbrandtwein erzählt. Merkwürdig ist die hieher gehörige Schrift des H. **Oserets-Kowsky**: Specimen inaugurale de spiritu ardente ex lacte bubulo, Argent. 1778, worin p. 14 sq. erzählt wird, daß die vergohrne Milch, nachdem sie drey 20 Tage lang auf dem warmen Ofen gestanden hatte, auch einen wahren Eßig gegeben habe. Die Säure, welche sich bey der von selbst erfolgenden Zerlegung der Milch entwickelt, ist noch kein eigentlicher Eßig, sondern nach den Versuchen eine eigene Säure, die Herr Scheele im I Bande der **Neuen Abhandlungen der Schwed. Acad. der Wiss.** bekannt gemacht hat. 25 Der **Milchzucker** ist ein wesentliches Salz der Milch, welches in gelbrothen Krystallen anschiesset, wenn man von den abgeklärten Molken ohngefähr $\frac{3}{4}$ abrauchet, und sie alsdenn an einem kühlen Ort ruhig hinsetzt. Diese zuerst angeschossene Krystallen sind noch durch fremde Beymischung verunreiniget, man erhält sie reiner und weisser, wenn man sie wohl abtröpfeln läßt, von neuen im Wasser auflöset, abrauchet, und hiernächst 30 wie vorhin wieder zum Anschiessen / bringt. Der Milchzucker aus sauren 400 Molken ist mit der Molkenensäure verunreiniget. M. s. Hrn. **Lichtensteins Abhandlung vom Milchzucker Braunschweig 1772.**

313. §.

35 Der Körper der Menschen und Thiere bestehet aus Theilen, die zum Theil etwas leichter, zum Theil etwas schwerer, als Wasser sind. Das Fett ist leichter und das eigenthümliche Gewicht ist ohngefähr 0,95. Die musc- lösen und fleischichten Theile sind etwas schwerer, die Knochen am schwersten, ihr eigenthümliches Gewicht, wenn sie trocken sind, ist ohn- 40 gefehr 1,7; das Ey vom Huhn ist nur 1,09mahl schwerer als Regenwasser, und kann mit dem Wasser zum Gleichgewicht gebracht werden, wenn man

ein wenig Salz darin auflöset. Im ganzen ist der menschliche Körper gewöhnlich etwas schwerer als Wasser, nach **Musschenbröck** ohngefahr um den zehnten Theil. Bey Versuchen, die in Engelland angestellt sind, hat man doch mehrmahls den Körper lebendiger Menschen etwas leichter als eben soviel Wasser gefunden; von Leichen, die bey anfangender Fäulniß 5 etwas aufzuschwellen pflegen, war es ohnehin schon bekannt, weil gemeinlich der Körper einer ertrunkenen Person etliche Tage nachher im Wasser empor kommt. Aus einigen andern Erfahrungen weiß man ebenfalls, daß es zuweilen Leute gebe, deren Gewicht um ein ansehnliches 401 kleiner, als / das Gewicht einer eben so grossen Menge Wasser ist, die also 10 von aller Gefahr zu ertrinken gänzlich frey sind, sie müsten denn in einen starken Strom oder Strudel gerathen, der sie mit forttrisse. Ein Priester in Italien, **Paolo Moccia**, bemerkte im August des Jahres 1766 zu **Darsena**, als er sich im Bade untertauchte, daß er vom Wasser getragen ward, und nicht zu Boden sank. Er ward dadurch so kühn, daß er auch auf dem 15 Meer eine Probe machte, die ihm völlig gelang. Man fand bey dem angestellten Versuch seinen Körper 300 Neapolitanische Pfund schwer, aber doch 30 Pfund leichter, als eine eben so grosse Menge Wasser. (**Lehrbegriff der Mathematik III. Theil 31. §. Hydrost. 244. u. f. S.**)

Der XIX. Abschnitt.

20

Von der Grundmischung der zusammengesetzten Erden und Steine.

314. §.

Die Grundmischung der Erden und Steine, so wie sie in den Gebürge und sonst auf der Erde gefunden werden, ist bisher noch nicht allgemein 25 untersucht worden: daher kann man sie noch nicht mit Sicherheit nach 402 ihrer Grund/mischung ordnen. Von einem nach der innern Grundmischung der Naturalien geordneten Mineralsystem haben Herr **v. Veltheim** in seinem **Grundriß der Mineralogie, Braunschweig 1781** und Herr **Bergmann** in seiner *Sciagraphia regni mineralis secundum principia proxima* 30 *digesti*, Lips. et Dess. 1782, Proben gegeben, nachdem auch andre Schriftsteller schon den Weg dazu gebahnt hatten. **Wallerii Mineralsystem** nach der deutschen von den Herrn **Leske** und **Hebenstreit** besorgten Ausgabe, Leipzig 1781, 1783, so wie **Kronstedts Versuch einer Mineralogie** nach der vom Herrn **Werner** veranstalteten deutschen Aus- 35 gabe Leipzig 1780, auch Herrn **Gmelins Versuch einer Mineralogie**, Nürn-

berg 1780 sind unter den neuesten hieher gehörigen Schriften vorzüglich zu empfehlen. Den Unvollkommenheiten, welche bey den Beschreibungen der Mineralien nach ihren äussern Kennzeichen so schwer gänzlich zu vermeiden sind, hat Herr **Werner** in seiner Schrift: **Von den äussern Kennzeichen der Fossilien, Leipzig 1774**, aufs möglichste abzuhelfen gesucht, und um so mehr ist die baldige Fortsetzung der von ihm angefangenen Ausgabe der Kronstedtschen Mineralogie zu wünschen.

315. §.

Man kennt jetzt fünf einfache Erdarten, welche in die Grundmischung der unmetallischen Steine und Erden eingehen, die Kieselerde, / (149. §) 403 die Kalkerde, (150. §.) die Schwererde, (151. §.) die Bittersalzerde, welche auch **Talkerde** heißt, (152. §.) und die reine Thonerde oder Alaunerde. (153. §.) Wenn eine oder die andre dieser einfachen Erden den grösten Theil in der Mischung eines Steins, oder einer zusammengesetzten Erde ausmacht, so heißt derselbe der **vorwaltende** Grundtheil; und wenn man die Erden und Steine nach dem vorwaltenden einfachen Grundtheil classificiren will, so ergeben sich fünf Hauptclassen, nemlich 1 Kieselarten, 2 Kalkarten, 3 Schwererdenarten, 4 Talkarten, und 5 Thonarten. Herr **Werner** nennt diese Hauptabtheilungen **Geschlechter**, (genera) und 20 theilt mit **H. Kronstedt** jedes Geschlecht in **Gattungen** (species) nach der Verschiedenheit der Mischungen, welche der characterisirende Bestandtheil mit den übrigen Bestandtheilen eingetht. Jede Gattung wird hienächst wieder in mehrere **Abänderungen** oder **Spielarten**, nach Verschiedenheit der äussern Kennzeichen eingetheilet. Das deutsche Wort **Ge-** 25 **schlecht** hat sonst mit dem lateinischen sexus einerley Bedeutung, und es wäre vielleicht besser im deutschen **Gattung** und **Art** statt der lateinischen Wörter genus und species zu brauchen. Indessen sagt man auch überhaupt das menschliche **Geschlecht** statt des lateinischen genus humanum, und das wird mich rechtfertigen, wenn ich hier die Wörter: **Ge-** 30 **schlechter**, Gattungen, Arten, in dem Sinne nehme, wie sie Herr **Werner** in dem / seiner deutschen Ausgabe der Kronstedtschen Mineralogie bey- 404 gefügten Entwurf seines Mineralsystems gebraucht hat. Weil wir auch noch kein zuverlässiges nach der innern Grundmischung geordnetes Mineralsystem haben, und selbst **Hrn. Bergmanns** Sciagraphie noch nichts 35 weiter als einige wenige Proben davon enthalten konnte; so werde ich bey der folgenden Anführung solcher Steine und Erden, wovon der Naturforscher wenigstens einige Kenntniß haben muß, mich an kein System binden.

316. §.

40 Im gemeinen Leben unterscheidet man die **Edelsteine** von gemeinen Steinen. Jene führen ihren Nahmen von dem hohen Werthe, den sie

wenigstens zum Theil als Waare erlangt haben, die zur Pracht dient: es sind harte klare und schön gefärbte Steine, zum Theil ganz zum Theil nur halbdurchsichtig, zum Theil auch ganz undurchsichtig. Den **Diamant**, welcher am höchsten geschätzt wird, wenn er ganz ohne Farbe ist, den rothen **Rubin**, den blauen **Saphier**, den grünen **Smaragd**, und den **Topas** 5 rechnet H. Werner unter die edlen Kieselarten. Der **Chrysolit** ist ein gelblich grüner und der **Berill** oder **Aquamarin** ein blaulich grüner Topas, der gelbe Topas hat keinen eigenen Namen. Nach H. Achards Versuchen, wovon bald mehr erzählt werden soll, auch nach H. Bergmanns 405 / Sciagr. §. 119. mögten diese Edelsteine eben so gut zu den Thonarten 10 gerechnet werden können.

Diese fünf Gattungen werden vorzüglich als Edelsteine geschätzt, und vormahls ward auch der **Türkis** dahin gerechnet. Er ist undurchsichtig, hat inwendig das Gewebe eines Zahns oder eines andern thierischen Knochens, und lange nicht die Härte der ächten Steine, nimmt auch nur 15 eine matte Politur an. H. Werner zählt ausser jenen fünf edlen auch fünf gemeine Kieselarten, 1) **Quarz**, 2) **Hornstein**, 3) **Feuerstein**, 4) **Chalcedon**, 5) **Heliotrop**, den H. Kronstedt reinen **Jaspis** nennt. Quarz ist also nach dieser Eintheilung eine gemeine, wiewohl durchsichtige Kieselart; andre nennen alle durchsichtige Kieselarten Quarz. Zu den durchsichtigen ge- 20 meinen Kiesel- oder Quarzarten gehören wiederum 1) **der Amethyst**, 2) **Bergkrystall**, 3) **gemeiner Quarz**, 4) **Prasem**. Hornstein, Feuerstein, Chalcedon sind halbdurchsichtig, und man unterscheidet noch den **gemeinen Chalcedon vom Karniol**. **Onyx** soll eine Art Chalcedon seyn, und **Sardonyx** ein Gemenge von Chalcedon und Karniol. Der **Heliotrop** ist 25 wenigstens noch etwas durchscheinend, und hieher rechnet H. Werner auch die **Agathe**.

317. §.

Der **Chalcedon** mit seinen Unterarten, die schönsten **Agathe** und der 406 reine **Jaspis** oder **Heliotrop** gehören zu den **Halbedelsteinen**, wohin / man 30 noch mehrere Steine von hoher Farbe rechnet, welche jedoch nicht die Klarheit und Härte der Edelsteine haben. Der gemeine **Jaspis** ist undurchsichtig von grüner Farbe mit rothen Flecken, auch hat man ihn ganz roth, auch braun oder gelb. Gewöhnlich wird er zu den Kieselarten gerechnet, allein nach H. Werner gehört er zu den Thonarten. Eben dahin 35 sollen, der edle, gelbe und gemeine **Opal**, auch der **Pechstein** als eine Opalart gehören, und die Augensteine. Den **Chrysopras**, die **Schörle**, **Granate** und **Hyacinthe** muß man nach H. Werner unter die Talkarten, den **Zeolith** und **Lasurstein** unter die Kalkarten bringen: es gehört aber der **Zeolith** zu den Kiesel- der **Schörle** zu den aus Thon gemischten Arten. M. s. 40 H. Werners Ausgabe von Kronstedts Miner. 1 Th. 244. S. auch Bergmanni

Sciagr. §. 120. 121. pag. 83. 84. verglichen mit der Phys. Erdbeschr. I Th. 181. S. auch 2. Theil 261. S. ferner Scheffers Chym. Vorl. 175. §. 3. Anm. 299. S.

318. §.

5 **Schörl** ist eine harte und schwere Steinart, mehrentheils schwärzlicht, aber auch gelblicht, hell- und dunkelbraun, von ziemlichen Glanz, zuweilen ein wenig durchsichtig. Der wegen einiger merkwürdigen electrischen Erscheinungen bekannt gewordene **Turmalin** ist eine Art Stangenschörl. Man erhielt ihn sonst nur von grüner Farbe aus Brasilien, und
 10 von brauner Farbe aus Zeylon: jetzt aber findet man auch braune 407
 Turmaline auf den Ferroer Inseln und in Tyrol, auch hat H. Werner sie in Sachsen bey Ehrenfriedersdorf und Freyberg gefunden. (**Werners Ausgabe von Kronst. Min. 1 Th. 171. S.**) Dieser Stein wird durchs Erwärmen electrirt, und das beydes zugleich an einer Seite positiv, an
 15 der andern negativ. Diese einander entgegengesetzten Stellen kann man als electrische Pole ansehen, die viele Aehnlichkeit mit den magnetischen Polen haben. Auch eine merkliche Erkältung verursacht diese Erscheinung. Indessen hat man dergleichen auch bey mehreren Edelsteinen wahrgenommen. Mehrere Nachrichten davon findet man bey **Cavallo von**
 20 **der Electricität 1 Th. 4 Cap. 26 u. f. S. Priestley Geschichte der Electrilität 1 Th. 10 Per. 9 Abschn. 198. u. f. S.**

319. §.

Unter den edlen sowohl als auch unter den gemeinen Steinarten kommen mehrere unter regelmäßigen Gestalten von eckigten geometrischen
 25 Körpern vor, die besonders alsdenn, wenn sie durchsichtig sind, überhaupt **Krystalle** heissen. Einige solche Steine können, wie aus dem vorhergehenden schon bekannt ist, auch als erdige Mittelsalze angesehen werden, weil sie eine Säure in ihrer Grundmischung haben, ob ihnen gleich die Auflöslichkeit im Wasser fehlt (150. 151. §.). Ganze Stücke, die aus mehreren
 30 zusammen / gewachsenen Krystallen bestehen, nennt man **Drusen**, als 408
Gypsdrusen, Quarzdrusen und dergleichen mehr. Spat ist ebenfalls ein allgemeiner Name, und zeigt eine gewisse Gestalt der Bruchstücke einiger Steinarten an, besonders die rhomboidalische, würfliche und schiefrige mit glatten Flächen. (**Werners Ausgabe von Kronstedts Miner.**
 35 **I Th. 35 S.**) **Spatdrusen** bestehen aus dergleichen zusammengehäuften Spatförmigen Stücken. Was H. Kronstedt am a.O. 38. S. wünscht, daß sich jemand die Mühe nehmen mögte, zu untersuchen, ob jede Gattung Spat ihre gewisse Anzahl von Krystallisations-Gestalten habe, unter welchen sie anschiesse, das ist nun mit vieler Mühe geleistet. Wer eine
 40 Mineraliensammlung besitzt, und Zeit dazu hat, die mancherley Gestalten sorgfältig zu untersuchen, dem wird nicht allein des Herrn **de Romé De-**

lisle Versuch einer Crystallographie, wovon Herr Weigel eine deutsche Uebersetzung Greifswald 1777 geliefert hat, sondern auch die deutsche von den Herrn Leske und Hebenstreit besorgte Ausgabe von Wallerii Mineralsystem wegen der beygefügtten Kupferstiche sehr angenehme Dienste dabey leisten. In Herrn Werners sehr genauen Beschreibungen nach den äussern Merkmahlen, welche er in seiner deutschen Ausgabe von Kronstedts Mineralogie mittheilet, ist ebenfalls auf die Figuren der Krystalle vorzüglich Rücksicht genommen worden.

409

/ 320. §.

Das schöne Ansehen der Spatkrystalle, die unter so mancherley Figuren, mit vielerley Farbenmischungen, und sehr verschiedenen Graden der Durchsichtigkeit und des Glanzes vorkommen, macht dem Auge ein ungemeines Vergnügen: daher werden sie auch zur Auszierung künstlicher Grottenwerke gebraucht. Dem Besitzer schöner Stücke muß es also allerdings auch viel Vergnügen machen, wenn er ihre Gestalten und übrigen äussern Merkmahle nach den Wernerschen mit so vielem Fleisse gemachten Beschreibungen untersuchen kann: nur mögte doch der denkende Verstand hiebey nicht so viele Befriedigung finden, als bey den Untersuchungen über ihre Grundmischung, und über die Naturkräfte, welche bey ihrer Erzeugung wirksam sind. Der wissenschaftliche Naturforscher wünscht wohl vorzüglich seine Belehrung durch recht viele Versuche von der Art, wie sie H. Achard über die Erzeugung der Edelsteine angestellt hat. Die ersten Nachrichten davon finden sich im 23 Stück der Gött. Anzeigen von Gel. Sachen vom Jahr 1778. Im Rubin und Saphir fand H. Achard bey nahe eben so viele Alaunerde als Kieselerde, auch etwas, wiewohl nur wenig Kalkerde, und Eisenerde. Auch im Smaragd, Hyacinth, dem Chrysopras und in den Granaten fand er alcalische Erde: das leitete ihn auf die Schlußfolge, es müsse das Auflösungsmittel, welches die Bestandtheile der Edelsteine aufgelöset enthalten habe, nach der / Krystallisation sich von der übrigen Masse getrennt haben, weil sonst die Steine nach Art salziger Stoffe im Wasser auflöblich bleiben müsten. Weil nun dieses eine Bedingung ist, welche bey der Luftsäure statt finden kann, so leitete ihn diese Betrachtung auf Versuche, welche sehr zur Bestättigung jener Vermuthung dienten. In einem hohen gläsernen Cylinder ward Wasser beständig mit Luftsäure geschwängert erhalten, in demselben ward Kalkerde oder Alaunerde, oder eine Mischung aus beyden aufgelöset. Das Gefäß war mit einem doppelten aus reinem Sande und Thon locker gebackenen Boden versehen, und der Zwischenraum mit Sand ausgefüllet: so konnte die Auflösung sehr langsam hindurch seignern. Die heruntergefallenen unter dem Gefässe aufgefangenen Tropfen bildeten nun durchsichtige Krystalle von vielem Glanze und beträcht-

licher Härte. Das Wasser muß so langsam durchseigern, daß nur alle 20 bis 30 Minuten ein Tropfen erfolgt, und man erhält allererst nach vielen Wochen kleine Krystalle, die mit der Zeit grösser werden. Wenn Kalkerde allein genommen wird, so sind die Krystalle weiß und nicht sehr hart; sie fallen durchsichtiger und härter aus, wenn Alaunerde dazu gesetzt, und etwas ausserdem noch beygemischte Eisenerde giebt ihnen die Farbe des Rubins. Herrn **Bergmanns** Gedanken von der Erzeugung der Krystalle findet man in seiner Abhandlung *De formis Crystallorum*, Opusc. Phys. et Chem. Vol. II. pag. 15.

10

/ 321. §.

411

Die **Bergmilch**, welche auch von dem unrichtig verstandenen Schweitzerischen Worte **Mond**, das soviel als **Berg** bedeutet, den Nahmen **Mondmilch** erhalten hat, ist eine der reinsten Kalkerden, auch gehört die **Kreide** hieher, welche mehr Kristallisationswasser enthält, und einen kleinen
 15 Antheil eines Brennbaren Stoffes. Aus dem vorhergehenden (150. §) weiß man übrigens schon, daß auch der Stoff der Luftsäure zur Grundmischung des rohen Kalkes gehöre. Verhärtet ist diese Erde im Kalkstein, man findet ihn dicht, blätterig im **körnigen Kalkstein** und **Kalkspat**, ferner faserich auch dünn- und krumschaalich im **Erbstein**. Der dichteste
 20 Kalkstein heißt **Marmor**, wenn er durch die Politur einen erhöhten Glanz bekommt, und zu den Werken der schönen Baukunst und Bildhauerkunst vorzüglich dienen kann. Seine Farben rühren von beygemischten Erdharzen her. Die **Mergelerde** und der **verhärtete Mergel** bestehen aus Kalkerde und Thonerde. Der **Rogenstein** hat den Nahmen von seiner Aehnlichkeit mit dem Fischrogen, und ist wohl gar sonst für versteinerten Fischrogen gehalten worden. Der **Stinkstein** riecht wenn er gerieben wird, und besteht aus Kalk mit einem brennbaren Stoff verbunden; der **Leberstein** enthält ausser diesen Stoffen auch Vitriolsäure, und riecht, wenn er gerieben wird, wie Schwefelleber. Der letztere kann schon zu den Gyps-
 25 arten, als der zweyten Gattung der / Kalkarten, gerechnet werden, deren 412 Grundmischung aus Kalkerde und Vitriolsäure besteht. **Gypserde** soll nach Kronstedt in Sachsen gefunden seyn, H. Werner hat sie noch nicht gesehen. Der **Gypsspat** oder das **Frauenis**, **Marienglaß** ist ein natürlicher Selenit. (150 §.) Der dichte Gypsstein heißt **Alabaster**, wenn er wie
 35 der Marmor dem Künstler brauchbar ist: ausserdem findet man noch **blättrigen** und **faserigen** Gypsstein. Nach H. Werner zählt man ausser den reinern Kalkarten, und den Gypsarten, noch die **Flußarten** als die dritte, und die **Zeolitharten** als die vierte Gattung des Geschlechts der Kalkerden. Man hat **dichten Fluß**, und **Flußspat** dessen Grundmischung
 40 schon aus dem 150 § bekannt ist. Der letztere krystallisirt sich gewöhnlich in Würfeln, und man findet ihn mit den schönsten und mannigfaltig-

sten Farben. Er heißt auch **Leuchtspat**, weil er im finstern leuchtet, wenn er gelinde erwärmt wird. Ob die Zeolitharten hierher gehören, ist noch zweifelhaft. Man vergleiche den 320 § am Ende.

322. §.

Der **Kalkspat** heißt auch **Doppelspat** weil seine rautenförmigen 5 durchsichtigen Bruchstücke die Eigenschaft haben, daß die Gegenstände, wenn man hindurch siehet, doppelt erscheinen. Wenn ein Stück
413 Kalkspat noch ganz ist, und seine natürliche Oberfläche noch hat, so verdoppelt es nicht, nur die Bruchstücke verdoppeln. / M. s. **Werners** Ausgabe von **Kronstedts Mineralogie** 28. S. Man nennt diesen Doppelspat 10 auch **Isländischen Krystall**, ob er gleich auch an mehrern andern Orten gefunden wird. Von den optischen Untersuchungen, welche diese Erscheinung veranlasst hat, findet man eine umständliche Erzählung in **Priestleys Geschichte der Optik** 6 Periode, 8 Abschnitt 398 u. f. S. der Uebersetzung. Die gewöhnlich in runden und länglichten Stücken be- 15 stehenden **Tropfsteine** gehören ebenfalls zu den Kalkarten. Man nennt sie auch **Rindensteine**, **Stalactische Kalksteine**. Sie werden vom Wasser erzeugt, das den Kalk aufgelöst enthält, denselben aber beym fortfließen und herunter tröpfeln häufig absetzt.

323. §.

20

Weil die Schwerspaterde (151. §) nicht die Natur der Kalkerde hat; so machen die schweren Spathe ein eigenes Geschlecht der Erd- und Steinarten aus, und können nicht als Gattungen von den Kalkarten aufgeführt werden. Wegen des ansehnlichen eigenthümlichen Gewichts, wodurch sich der Schwerspat von allen andern Erd- und Steinarten unter- 25 scheidet, hat man sonst einen metallischen Stoff in seiner Grundmischung vermuthet, und das hat auch den Nahmen **metallischer Marmor** veranlasst. Man findet **dichten** auch **blättrigen** Schwerspat von mancher-
414 ley Farben, auch den letztern glänzend, / er springt in rautenförmige dem Kalkspat jedoch nicht völlig ähnliche Stücke. Ferner gehört hierher der 30 **Bologneser Spat**, welcher den Nahmen von seinem Geburtsorte führt. Ein Schuster und Alchymist, **Vincenzio Cascaruolo** entdeckte bey ihm die Eigenschaft, daß er im Finstern leuchtet, wenn er vorher mit Kohlen stratificirt, calcinirt, und hiernächst wieder eine zeitlang dem Tageslicht ausgesetzt wird. Herr **Marggraff** hat gefunden, daß aller Schwerspath 35 auch das Fraueneis, und andre Gipsarten ebenfalls durch eine ähnliche Bereitung Leuchtsteine werden können. M. s. dessen **Chymischer Schriften** 2ten Theil 113 u. f. Seite.

324. §.

Zum Geschlecht der Thonarten gehören in Form einer Erde 1) die reine Thonerde, 2) die Porcellanerde, (sie enthält etwas Kieselerde Bergmanni Sciagr. §. 113. pag. 80.) 3) der gemeine Thon, 4) das zerreibliche und feste **Steinmark** mit einem brennlichen Stoff vermisch, und 5) die **Walkererde**, welcher etwas Kalk beygemischt ist, auch 6) die **Bergseife**. Das feine **Steinmark** enthält nur etwas Kieselerde und Bittersalzerde nach Bergmann a.a.O. 116. §. Die **sächsische Wundererde** ist ein schönes Steinmark von einem lichten violblauen Grunde, mit weissen rothen und 10 dunkel violblauen Flecken Streifen und Adern gezeichnet; es wird bey Planitz unweit Zwickau gefunden. / (**Werners Ausgabe von Kronstedts** 415 **Min.** 180. S.) Das feste Steinmark heißt auch **Brianzoner Kreide**, englischer Walkerthon.

Zum gemeinen Thon rechnet man drey Arten, den **Töpferthon**, ver- 15 **härteten Thon**, und **Schieferthon**. Mehrere Thonarten haben einen Eisengehalt, besonders der gemeine Thon. Die **Ziegelerde** ist Thon mit Kieselerde, Leim und Letten aber Thon mit Kalkerde vermisch. Zerlegungen der Thonerden findet man im **H. Marggraafs Chymischen Schriften** 1 Th. 191–195. S. Der **Brausethon** hat seinen Namen daher, weil er das Wasser 20 mit vieler Heftigkeit anzieht, und stark davon aufschwillt, aber wieder zusammenfällt, wenn er trocknet. Der **Bolus**, oder die **Siegelerde** heißt von ihrem starken **Eisengehalt**, auch **Eisenthon**; so wie der **Röthel** wegen seines Eisengehalts auch zu den Eisenerzen gerechnet wird. **Hornblende** ist verhärteter Eisenthon. Die Walkererde, den Bolus und die Horn- 25 blende führt **H. Werner** unter den Talkarten auf.

325. §.

Die übrigen zum Geschlecht der Thonarten noch gehörigen Gattungen sind nach eben demselben Schriftsteller folgende. 1. Der **Feldspat**, mit drey besondern Arten, dem gemeinen **Feldspat**, **Labradorstein** und **Mond-** 30 **stein**, **Schieferstein**, wohin **Thonschiefer** und **Brandschiefer** als Arten gehören. 3. **Schwarze** / **Kreide** oder **Zeichenschiefer**, 4. **Wetzstein**, und 5. 416 **Glimmer**, wovon es zwey Arten giebt, den **gemeinen Glimmer** und **grünen Glimmer**.

Der **Feldspat** gehört zu den sehr harten Steinen, doch ist der Quarz 35 härter. Der **Labradorstein** spielt, wenn man ihn unter verschiedenen Winkeln betrachtet mit mehrern sehr lebhaften bunten Farben; er ist nur seit wenigen Jahren bekannt, und hat seinen Nahmen daher, weil er in Nordamerika in der Küste von Labrador gefunden wird. Herr Prof. **Leske** hat ihn im 13 **Stück des Naturforschers**, Halle 1776. beschrieben. Der **Mondstein** heißt auch **Zeylonscher Opal**, **Wasseropal**, er ist von einer

hellweissen Farbe, spiegelt aber auch unter gewissen Richtungen röthlich, unter andern wieder einen starken Perlemutterschein.

Der **Thonschiefer** ist eine bekannte Steinart, die sich leicht in Tafeln spalten läßt. Die härtern Arten, welche nicht so leicht verwittern, braucht man zu Mauersteinen, Tischblättern, Rechentafeln, Grabsteinen, und 5 zum Decken der Dächer. Der Brandschiefer scheint nichts anders als mit etwas Erdharz vermischter Schieferthon zu seyn, er brennt zwischen glühenden Kohlen mit einer schwachen Flamme, und giebt zugleich einen Schwefelgeruch.

Schwarze Kreide ist Thon mit etwas Eisen, brennbaren Stoff, vielleicht 10 auch ein wenig Vitriolsäure verbunden. Sie brennt sich im Feuer roth 417 und kann alsdenn statt des Röthels / dienen. Was H. Werner (Kronstedts Min. 1 Th. 205. S.) unter dem Nahmen **Wetzstein** beschreibt, soll eine mit etwas Talkerde auch noch andern Bestandtheilen vermischte Thonart seyn. Trippel ist wegen der Eigenschaft bekannt, daß er zum 15 Poliren harter Steine und Metalle gebraucht wird; er enthält ausser dem Thon noch andre Erdarten und ist eisenhaltig.

Gemeinen Glimmer hat man von allerley Farben, und das **russische Glas** ist ein ganz durchsichtiger meistens ungefärbter Glimmer, der aus beugsamen elastischen Blättern besteht, die sich leicht von einander 20 trennen, und ganz fein spalten lassen. Es ist dem Marienglase (321 §.) ähnlich, muß aber damit nicht verwechselt werden. Der gefärbte Glimmer ist häufig in andre Steinarten eingesprengt. Der **grüne Glimmer** ist selten, und so viel man weiß, bisher nur in Sachsen gefunden worden: seine grüne Farbe rührt vermuthlich von Eisengehalt her, er ist aber noch 25 nicht chymisch untersucht worden.

326. §.

Talkarten sind ausser den oben schon vorgekommenen (317. §.) 1. **Speckstein**, 2. **Nephrit**, 3. **Serpentinstein**, 4. **Talk**, wovon H. Werner drey Arten zählt, Talkerde, gemeinen Talk und Topfstein, 5. **Asbest**, dahin wiederum 30 drey Arten gehören, **Bergkork**, wovon **Bergleder**, **Bergpapier**, **Bergfleisch** 418 nur Abänderungen sind, **Amianth** und **gemeiner Asbest**. Diese fünf Gattungen erhärten im Feuer, werden spröde und sind für sich ohne Zusatz nicht leicht in Fluß zu bringen.

Der **Speckstein** läßt sich roh mit dem Messer schaben, und giebt einen 35 weissen Strich, erhärtet aber im Feuer so, daß er hiernächst am Stahl Feuer giebt, und eine gute Politur annimmt. Man kann ihn zum feinen Staube reiben, schlemmen, mit Wasser einen Teig daraus machen, und auf der Scheibe drehen. Man findet ihn weiß, auch wie den Marmor mit allerley Farben. Es werden kleine Statuen, Gefässe, auch Werke der 40 schönen Baukunst daraus verfertigt. Unter allen bekannten Massen wird

er von der Wärme am wenigsten ausgedehnt, und ist überhaupt sehr feuerbeständig: daher ist er zu Ofensteinen und Küchengeschirre, auch zerstoßen und mit etwas Thon vermischte zu Formen und feuerfesten Gefäßen dienlich.

5 Der **Nephrit** oder **Nierenstein** ist grün, zuweilen mit Streifen und Flecken von andrer Farbe; er kommt in mehrern Eigenschaften mit den vorigen überein, dient zu Gefäßen und allerley Geräthschaften, auch wird darin gegraben und geschnitten. Der **Serpentinstein** ist bey uns mehr bekannt, er läßt sich dreheln, und dient zu Mörsern, Gefäßen und andern kleinen
10 Arbeiten. Der **gemeine Talk** ist meistens grünlich weiß, und hat eine schlüpfrige seifenhafte Glätte, worin ihm auch die vorigen Talkarten mehr oder weniger ähnlich sind. Der verhärtete / Talk heißt **Topfstein**: 419 wenn die Stücke groß genug sind, so werden Kochtöpfe daraus gedreht. Aus dem **Amianth**, der auch unter dem Nahmen **Federweiß** vor-
15 kommt, wird unverbrennliche Leinwand und unverbrennliches Papier, beydes nur als Seltenheiten verfertigte.

327. §.

Die **Lava** ist eine aus feuerspeyenden Bergen glühend geflossene und nachher erkaltete Masse: sie hat viele Aehnlichkeit mit eisenhaltigen
20 Schlacken, ist mehrentheils schwarz, hat aber auch wohl andre Farben. Einige Laven sind im Bruch ganz fein und eben, vollkommen glasig, und nehmen durchs Schleifen eine glänzende Politur an: dagegen sind andre röhrig und voller Blasen. In der Lava des Vesuvs hat H. **Bergmann** eine ansehnliche Menge Thon, Kiesel, etwas Eisen und Kalk, auch ein wenig
25 Kupfer gefunden. (**Phys. Erdbeschr. 2 Band 179 S.**)

Ausser der Lava gehören die **Bimssteine** und die **Pozzoulanerde** zu den vulcanischen Producten. Jene findet man häufig in Aschhügeln, von grauer schwarzer auch rothbrauner Farbe: zuweilen findet man sie auf der See schwimmen, weil sie leichter als Wasser sind. Bey ihrer chymi-
30 schen Zerlegung findet man Kalk, Thon und Kieselmaterien. (**Bergmann a. a. O. 178 S.**) Die **Pozzoulanerde** hat ihren Nahmen von dem Orte **Pozzouli** nicht weit von Neapel: man findet sie aber auch sonst in der Nachbarschaft von / Vulcanen. Sie schmelzt im Feuer leicht zu einer 420 schwarzen Schlacke: aber mit Wasser vermischte, wenn man noch etwas
35 Kalk zusetzt, wird sie so hart als ein Stein, läßt sich nachher nicht mehr vom Wasser durchdringen, und dient daher vorzüglich zum Mörtel bey solchen Theilen von Gebäuden, die unter Wasser stehen.

Der **Tras** oder **Tuffstein** hat damit viele Aehnlichkeit, und die bindende Eigenschaft mit ihr gemein. Man findet ihn nicht allein in Italien, sondern
40 auch in Deutschland am Rhein, in Sachsen und in Böhmen, von weisser, grauer, auch andern Farben, vielleicht ist der Grundstoff des italiänischen

Tuffsteins nichts anders als Pozzoulanerde (Bergmann a.a.O. 2. B. 166. S. Anm. q.)

328. §.

In Irland 5 bis 6 Meilen vom **Derrys** Ausfluß und selbst an dem Meer-
ufer findet man längst dem Strande unter dem Nahmen Riesenweg eine 5
grosse Menge solcher Säulensteine ganz dicht an einander gestellt, wie die-
jenigen sind, welche **Plinius** (Naturgesch. XXXVI Buch 7 Cap.) **Basaltes**
nennt. Sie halten zum Theil 2 Fuß in der Dicke, einige sind auf 40 Fuß
hoch, andre niedriger. Die westlichen Schottischen Inseln sind zum Theil
ganz daraus zusammengehäuft: auch findet man sie in Schlesien, Böhmen 10
und an viel mehrern Orten. Nach Herrn **Bergmann** (**Phys. Erdbeschr.**
421 2 B. / 181 S. der Uebers.) findet man Thon, Kiesel, Eisen und Kalk, oder
welches nach Chymischer Auflösung einerley ist, Schörl und etwas Kalk
in ihrer Grundmischung.

In den westgothischen Bergen findet man ein Gestein, welches wie in 15
Stufen einer Treppe abgetheilt zu seyn scheint, wenn es losgesprengt
ist, und daher den schwedischen Nahmen **Trapp**, erhalten hatte, welches
so viel als Treppe heißt: nach H. **Bergmann** a.a.O. 181 und 185 S. hat
dieses Gestein mit dem Basalt, wenigstens mit dem Englischen und Stolpi-
schen einerley Gehalt. 20

Weil die Basaltsäulen neben Vulkanen, ja auf und in der Lava ge-
funden werden; so hat das die Vermuthung veranlassen, daß sie wie die
Lava vulkanische Producte seyn mögten; doch führt H. **Bergmann** a.a.O.
185 S. Gründe an, die ihn zweifeln lassen, ob die Basaltpfeiler je mögten
geschmolzen gewesen seyn. 25

329. §.

Die grösten Steinmassen auf der Erde, welche wir **Felsen** nennen, sind
aus mehrern von einander abgesonderten ungleichartigen Stücken und
Körpern unter sich verschiedner mehr einfacher Stein- und Erdarten so
zusammengesetzt, daß die ungleichartigen Theile sich gewöhnlich schon 30
dem Gesichte darstellen. Man nennt sie **Felssteine**, **Waaken**, auch **Ge-**
422 **birgsarten**, weil sie häufig grosse Gebirge ausmachen. Wenn / die Bruch-
stücke und Körner, woraus sie bestehen, vermittelt einer kalk- oder
mergelartigen, auch wohl kieselartigen oder einsenschußigen Materie
untereinander verbunden sind; so heissen sie **Breccien**. In den übrigen, 35
welche für sich eine besondre Gattung ausmachen, und im besondern Sinn
Waaken (*Saxa*) genannt werden, sind die Körner und andre unter sich
ungleichartige Bestandtheile durch die ganze Masse mehr gleichförmig
als in den Breccien vertheilt, und hängen für sich schon ohne bindende
Materien fest aneinander. Nach Herrn Wallerius unterscheidet man: 40

- 1) Granitarten,
- 2) Gestellsteinarten,
- 3) Porphyarten,
- 4) Hornwaaken,
- 5) 5) Gestreifte mit Geschieben von andern Steinen durchsetzte Waaken.

330. §.

Der eigentliche Granit besteht aus Quarz, Feldspat und Glimmer in verschiedenen Verhältnissen untereinander. In einer andern Art, welche zu Mühlsteinen dient, fehlt der Glimmer, und noch eine dritte Art ist mit weissen Quarz vermengter schwarzer, brauner auch grüner Schörl.

Zu den **Gestellsteinarten** gehören folgende:

- / a) Der **Glimmerschiefer**, der aus weissen Quarz mit schwarzen weissen oder braunen Glimmer schichtweise zusammengemengt ist.
- b) Glimmerschiefer mit **eingemengten strahligen Schörl**.
- c) Der **Murkstein**, welcher ebenfalls zu Mühlsteinen dient, ist Glimmerschiefer mit Granaten.
- d) Der **Gneus**, oder **Gneis**, aber Glimmerschiefer mit Feldspat, so daß der Glimmer mehrentheils die übrigen Bestandtheile überwiegt.
- e) Der schwedische **röthliche Mühlstein**, aus Quarz und Speckstein von schiefrigen Gewebe.

Porphy besteht aus Jaspis und Feldspat, zuweilen ist auch Schörl darin enthalten. Im sogenannten **unächten Porpyhr** ist verhärteter Thon statt des Jaspis enthalten. Der **Ophit** oder **grüne Porphy** besteht aus dichten Schörl und Feldspat.

Zu den Hornwaaken gehören:

- a) **Wetzsteinwaake** aus Schiefer und Glimmer.
 - b) Trappwaake aus Trapp und Schörl gemengt,
 - c) **Glimmerhornwaake** aus Glimmer und Hornstein,
 - d) **Grünstein** aus Hornblende und Glimmer, auch wohl noch Quarz und Schörl gemengt.
 - / e) Tiburtin oder Piperin besteht aus Horn, Quarz und Schörl.
- Gestreifte Waaken sind
- a) Serpentinwaake,
 - b) Der Mandelstein,

Jene besteht aus Serpentinstein mit Streifen und Geschieben von andern Steinen: dieser enthält weisse Kalksteindrüsen in schwarzen Trapp, ein andre Art aber weisse Kalkspat- und grüne Serpentinindrüsen in rothen Jaspis.

Die **Breccien** erhalten die Namen der Steine, woraus sie zusammengesetzt sind, als **Marmorbreccien**, und dergleichen mehr. **Puddingstein** ist ein Gemeng von zusammen vereinigten Feuersteinen, und der sächsische sogenannte **Wurststein** bestehet aus Quarzstücken, die in einer gemeiniglich röthlich braunen Jaspismasse eingemengt sind. 5

331. §.

Die Erden und Steine sind fast insgesamt, oder doch grösten theils schwerer als Wasser, und man findet leicht ihr eigenthümliches Gewicht, wenn man die Regel des 41 §. anwendet. Die nachstehenden Zahlen sind aus der **Muschenbröckschen** im 193 §. schon angeführten Tabelle genommen, auch habe ich einige aus Herrn Bergmanns *Sciagraphia regni mineralis* beygefüget.

425	/ eigenthüml. Gewicht	
Schwererde	3,733	
Schwerspath	4,000 u. drüber	15
Kalkerde	2,720	
Bittersalzerde	2,155	
Kieselerde	1,975	
Reine Thonerde	1,305	
Weisser gemeiner Sand	2,631	20
Garten Erde	1,630	
Alabaster	1,875	
Amianth	2,913	
Basalt	2,683	
Beryll	3,056	25
Bononischer Stein	4,496	
Chalcedon, böhmischer	4,360	
Carniol	3,290	
Chrysolith	3,360	
Corallachat	2,605	30
Bergkrystall	2,650	
Isländischer Crystall	2,720	
Russisches Glas	2,286	
Böhmischer Granat	4,360	
Schwedischer Granat	3,978	35
Hyacinth	2,613	
Jaspis	2,666	
Lasurstein	3,054	
Schwarzer Marmor	2,688	
Malachit	2,507	40
Weisser Ital. Marmor	2,707	

Venetianischer Talk	2,780
Jamaischer Talk	3,000

/ eigenthüml. Gewicht

	Nierenstein	2,894	426
5	Augenstein	3,703	
	Onyx	2,510	
	Opal	1,958	
	Eine andre Art	2,075	
	Ophit	2,888	
10	Reiner Quarz	2,763	
	Weisser Quarz	2,486	
	Saphir	4,090	
	Orientalischer Saphir	3,562	
	Sardachat	3,598	
15	Sardonyx	2,625	
	Schiefer	2,331	
	Selenit	2,322	
	Gemeiner Kieselstein	2,542	
	Durchsichtiger Kiesel	2,641	
20	Diamant indianischer	3,517	
	Roher orientalischer	3,6545	
	Brasilianischer	3,518	
	Smaragd aus Peru	3,095	
	Gemeiner Smaragd	2,777	
25	Durchsichtiger, orientalischer	2,700	
	Topas	2,653	
	Eine andere Art	3,618	
	Tuffstein oder Tras	1,410	
	Türkis	2,508	
30	Eine andre Art	2,908	
	Turmalin	2,952 bis 3,25	

/ Der XX. Abschnitt.

Von den Metallen und ihren Erzen,
wie die Natur sie hervorbringt.

332. §.

Gediegene Metalle nennt man solche, die mit allen metallischen Eigen- 5
schaften, ohne daß ihre Grundmischung durch einen damit verbundenen
fremden Stoff verändert wäre, in der Erde gefunden werden: alle übrige
Mineralien, welche einen durch fremde Beymischung veränderten metal-
lischen Stoff enthalten, heissen **metallische Erze**, oder **Metallminern**.
Wenn man Metall in einem Tiegel ins Feuer bringt, und nach und nach 10
Schwefel dazu setzt, bis alles wohl in Fluß gekommen ist, so erhält man
nach dem Erkalten eine Masse, die zwar noch einigen metallischen Glanz
hat, aber doch mit dem dazu gebrauchten Metall nicht mehr in allen
Eigenschaften übereinkommt, und unter andern auch die Geschmeidig-
keit des Metalles verlohren hat: dagegen hat die Masse nun alle Eigen- 15
schaften derjenigen Mineralien angenommen, die man metallische Erze
nennt. Das Metall ist vom Schwefel aufgelöset, und das Erz als ein neues
Product erzeugt, oder wie man es kurz ausdrückt, das Metall ist vom
428 Schwefel vererzt / worden. Nur das Gold, die Platina, auch soviel man
bis jetzt weiß der Zink verbinden sich auf diese Art nicht unmittelbar 20
mit dem Schwefel, sonst können alle andre Metalle und Halbmetalle
sich mit dem Schwefel zum metallischen Erz verbinden. Weil aber auch
viele Metalle im Flusse mit einander aufs genaueste vereinigt und zu-
sammengeschmolzen werden können; so kann auch Gold, Platina oder
Zink vermittelt eines solchen durch Schwefel vererzbaren Metalles oder 25
Halbmetalles vermöge einer Aneignung (171 §.) mit dem Schwefel in
Verbindung treten, das für sich allein mit Golde, Platina oder Zink eine
Vereinigung eingehet. Gold und Kupfer für sich allein, Gold und Silber,
Gold und Eisen, vereinigen sich leicht aufs genaueste im Fluß: darum
kann Gold vermittelt des Kupfers oder des Silbers, auch des Eisens durch 30
Schwefel vererzt werden. Bey dieser Verbindung des Schwefels mit den
metallischen Stoffen hat die Erfahrung gelehret, daß der Schwefel die
Schmelzung der harten und schwerflüssigen Metalle, wohin vornemlich
Kupfer und Eisen gehören, befördere, hingegen die weichen und leicht-
flüssigen Metalle, wie Zinn und Bley, strengflüssiger mache. 35

333. §.

Weil die Metallkalke so wie die verkalkten Halbmetalle äusserlich einer Erde ähnlich sind; so werden sie auch **metallische Erden** genannt: **unmetallische Erden** sind dagegen alle diejeni/gen Erdarten, welche im 429
 5 Feuer, wenn man gleich brennbare Stoffe hinzusetzt, weder in Metall noch Halbmetall verwandelt werden können. Die Metallminern enthalten in ihrer Grundmischung nicht allemahl nur metallische, sondern oft auch unmetallische Erde, die keiner Metallisirung fähig ist. Ueberdem muß
 10 scheiden, in welchen die Erze in ihren natürlichen Lagerstädten in der Erde eingeschlossen sind: diese hängen nur äusserlich an den Erzstoffen, und werden in der Bergmännischen Sprache die **Gangart** oder **Bergart** genannt. Man nennt dasjenige Gestein, worin eine Erzart gewöhnlich gefunden wird, auch wohl die **Mutter** des in dem Erze vorzüglich enthaltenen
 15 Metalles, ohne eben damit die Vorstellung einiger ehemahligen Chymisten zu verbinden, als wenn diese so genannte Mutter zur Erzeugung des Metalles etwas beytrage.

334. §.

In der Grundmischung der metallischen Erze, so wie sie die Natur
 20 hervorbringt, findet sich oft ein mit dem übrigen Gehalt verbundener metallischer Stoff, der oben im 155 § schon unter dem Nahmen des Arsenikköniges als ein Halbmetall ist aufgeführt worden. **Weisser Arsenik** ist der weisse Kalk dieses Halbmetalles, wenn dasselbe eines Theils seines Brennbaren, und mit demselben der metallischen Gestalt beraubt ist:
 25 / das Halbmetall selbst heißt **Arsenikkönig**, auch wohl schlechthin **Arse-** 430
nik. Dieses Halbmetall, wenn es in verschlossenem Gefässe dem Feuer ausgesetzt wird, sublimirt sich, ohne daß es zerlegt wird: im offenen Gefässe an der Luft steigt es schon bey einer Hitze von 180 schwedischen Graden, also von 356 Fahr. Graden, in weissen stark wie Knoblauch riechenden Dämpfen auf, entzündet sich auch, wenn die Hitze nur wenig
 30 verstärkt wird, und brennt mit einer lebhaften Flamme. Hiebey erfolgt die Zerlegung, das Brennbare verfliegt, und der Kalk sublimirt sich. In einer schwächern Hitze verfliegt nur das Brennbare, und der Kalk bleibt zurück. Indessen steigt auch dieser Kalk in einer Hitze von 195 schwedi-
 35 schen oder 383 Fahr. Graden auf, und sublimirt sich. Eben dieser weisse Arsenik hat ausser den Eigenschaften einer metallischen Erde zugleich die Eigenschaften eines salzigen Stoffes, er löset sich nicht allein in den Säuren sondern auch im Wasser auf; sobald man ihn erhitzt, äussert sich ein starker Knoblauchgeruch, er reizt den Geschmack mit einer brennen-
 40 den Schärfe, und ist eines der allerheftigsten ätzenden Gifte. Der schwarze **Fliegenstein** oder **Gifterz**, ist ein natürlicher halbmetallischer Arsenik.

Ein andres Mineral, welches sehr uneigentlich **Scherbenkobald** heisset, und aus einem blätterigen oder schuppigen Gefüge von metallischer dunkler und schwärzlicher Gestalt bestehet, ist ebenfalls ein gediegener Arsenikkönig.

431

/ 335. §.

5

Sonst verbindet sich keine Erde, selbst keine metallische Erde im Zustande des Kalks mit den Metallen, der weisse Arsenik aber vereinigt sich leicht mit allen Metallen und Halbmetallen, und das Produkt dieser Verbindung ist nicht so geschmeidig, als das Metall für sich allein war. Wegen der Flüchtigkeit des Arsenik kann man ihn wenigstens von einigen 10 Metallen durch hinlängliche Erhitzung wieder trennen, welches man **Rösten** nennt, und den Schwefel scheidet man eben so von den dadurch vererzten Metallen: wenn also ein natürliches metallisches Erz in seiner Grundmischung beydes Schwefel und Arsenik enthält so werden beyde Stoffe, wegen ihrer Flüchtigkeit, durchs Rösten von dem übrigen feuer- 15 beständigen metallischen Gehalt geschieden. Sonst hat man sich die Vereinigung des Arseniks mit einem andern Metall oder Halbmetall auch als eine Vererzung des letztern vorgestellt, mithin hielte man auch dafür, das Metall oder Halbmetall sey beydes, **durch Schwefel und Arsenik vererzt**, wenn man bey Zerlegung des Erzes alle beyde flüchtige Stoffe vorfand. 20 Dagegen hat Herr **Bergmann** erinnert, man könne wegen folgender Gründe die Verbindung des Arseniks mit einem Metall für keine eigentliche Vererzung halten. Der weisse Arsenik ziehe einen Theil vom brennbaren des Metalles an, womit man ihn zusammen schmelze, er werde da- 25

432 durch zum König reducirt, und verbinde sich nun mit / dem Metall so, 25 wie sich auch ein andres Metall damit verbinden würde: das sey nun keine Vererzung, weil man sonst eine jede Verbindung eines Metalles mit einem andern ebenfalls eine Vererzung nennen müste. M. s. Bergmanni Opuscula Phys. et Chymica Vol. II. Diss. de Arsenico pag. 275. Scheffers chymische Vorlesungen 195 §. Anmerk. 339 Seite. Ich glaube aber, daß dieser Er- 30 innerung ungeachtet der bisher üblich gewesene Redegebrauch sich ganz wohl rechtfertigen lasse, und daß es besser sey, ihn beizubehalten als abzuändern, wie es aus dem, was gleich folget, hervorgehen wird.

336. §.

Die Herrn **Scheele** (Abhandl. der Schwed. Acad. d. W. 1775. IV. Quart. 35 N. 1. S. 265) und **Bergmann** (Nova Acta Vpsal. T. II, pag. 208. sq.) haben es ausser Zweifel gesetzt, daß der weisse Arsenik aus einer eigenen von allen andern verschiedenen mit dem Brennbaren zu einer Art von Schwefel verbundenen Säure bestehe, und daß diese Arseniksäure (139 §.) ganz rein dargestellt werden könne, wenn man ihr auf eine geschickte Art 40

das Brennbare entziehe. Durch die völlige Sättigung dieser Säure mit dem Brennbaren wird sie zu einem Halbmetall. Unter mehrern Arten, wie man vom weissen Arsenik das noch übrige Brennbare scheiden kann, hat Herr **Bergmann** es durch folgenden Proceß bewerkstelliget. Man löset
 5 weissen Arsenik in / siedender Salzsäure bis zur Sättigung auf, giesset 433
 nach und nach zweymahl so viele Salpetersäure hinzu, vermehrt die Hitze bis zum Anfange des Glühens, und lässet alles bis zur Trockene abrauchen: so erhält man die reine Arsensäure in trockener Gestalt. Die Salpetersäure entziehet bey diesem Proceß dem durch die Salzsäure in die feinsten
 10 Theilchen zerlegten Arsenik sein Brennbare, und man erhält auf diese Art von hundert Theilen Arsenik achtzig Theile trockne Säure, In dieser trockenen Gestalt ist sie weiß und feuerbeständig wird aber durch die Verbindung mit dem Brennbaren wieder zu weissen Arsenik verflüchtigt. Sie zieht aus der Luft Feuchtigkeit an, und löset sich in zweyen Theilen
 15 Wasser auf, da dann die flüssige Säure zwar die Lackmußinctur aber nicht den Veilchensyrup röthet. Eben diese Säure giebt mit den Alkalien, Erden und Metallkalken verbunden, arsenikalische Neutral- und Mittelsalze, welche die Herrn **Scheele** und **Bergmann** sehr vollständig untersucht haben. Von ihren hieher gehörigen Bemühungen hat H. **Leonhardi**
 20 die vornehmsten Resultate im übersetzten **chymischen Wörterbuche des Herrn Macquer** mitgetheilt. M. s. daselbst die Zusätze zu dem Artickel **Arsenikalsaltz** im IV. Theil 461. und f. S. Der Salpeter wird von weissen Arsenik in der Hitze zerlegt: die Salpetersäure entziehet dem Arsenik das ihm noch anhängende Brennbare, und gehet in Gestalt der Salpeterluft
 25 davon. M. s. **Priestley / Versuche und Beob. 2ter Theil 76. S.** Der Arsenik 434
 bleibt also als eine freyere Säure zurück und verbindet sich mit dem Alkali des Salpeters zum Neutralsaltz, welches am besten nach H. **Weigels** Sprachgebrauch, **Grundr. d. Chymie 907. §. Weinsteinarsenik**, oder statt dessen **arsenicirter Weinstein** heissen kann.

30

337. §.

Wenn man nun den Nahmen eines **Erzes** nur einem solchen Mineral beylegen will, das mittelst des Schwefels aufgelösete metallische Stoffe enthält; so können die metallischen Salze nicht Erze heissen, und die Auflösung eines Metalles in einer Säure kann man keine Vererzung
 35 nennen. Sonst müssen die Eisen- Kupfer- und Zinckvitriole (157 §.) auch Eisen- Kupfer- und Zinckerze heissen. Indessen hat man doch angefangen so zu reden, und einige metallische Salze, wenn sie als von der Natur zubereitete Mineralien gefunden werden, Erze zu nennen. Selbst Herr **Bergmann** führt in seiner *Sciagraphia regni mineralis* durch Vitriolsäure,
 40 Kochsalzsäure, Phosphorsäure, auch durch Luftsäure vererzte Metalle auf. M. s. a.a.O. die 98 S. Solche Erze sind wirklich metallische Salze,

und man würde eigentlich nur sagen müssen, das Metall sey durch die Säure **verkalkt**: wenigstens wäre dies der Fall, wenn es ein unedles Metall 435 ist. Das ist aber auch gerade derselbe Fall, wenn das Metall mit Arsenik in Verbindung tritt, es wird dadurch wenigstens zum Theil verkalkt, weil der Arsenik dem Metalle wenigstens zum Theil das Phlogiston entzieht. H. Bergmann selbst gestehet zu in der Diss. de Arsenico, Oper. Vol. II. pag. 277. daß man von der freyen Arsensäure eben so gut als von andern Säuren die Redensart gelten lassen könne, sie **vererze** die Metalle: sie wird also doch wenigstens das Metall zum Theil vererzen, wenn sie wie im weissen Arsenik, nur zum Theil gebunden und zum Theil noch frey ist. 10 Wenn nun völlig dieser weisse Arsenik als eine Schwefelart betrachtet werden könnte; so hätte die Veränderung, welche das Metall vom Arsenik in seiner Grundmischung leidet, alle Aehnlichkeit mit derjenigen, die demselben bey der Vererzung durch Schwefel widerfährt. Ich werde mir also kein Bedenken machen, mit Arsenik verbundene Metalle **durch Arsenik** 15 **vererzte** zu nennen, und bemerke zugleich, daß das Wort **Erz** noch einer andern Zweydeutigkeit unterworfen sey, weil man auch von **Vitriolerzen**, **Alaunerzen** ja selbst von **Schwefelerzen** redet; in einem so allgemeinen Sinne wäre also jedes Mineral ein Erz, woraus man durch regelmässige Behandlung Metalle, Schwefel oder auch Salz mit Vortheil gewinnen kann. 20

338. §.

Der Schwefel verbindet sich mit dem metallischen Arsenik selbst zu 436 einem Arsenikerz, / welches eine gelbe oder rothe Farbe hat, nachdem man den Schwefel in geringer oder grösserer Menge zusetzt. Ein Theil Schwefel gegen neun Theile Arsenik giebt schon **gelben** Arsenik, und aus 25 einem Theil Schwefel gegen vier Theile Arsenik erhält man schon **rothen Arsenik**, wenn man diese Stoffe vermischt und zusammen sublimirt. Der rothe Arsenik ist etwas feuerbeständiger als der weisse, und kann geschmolzen werden: dadurch wird er etwas durchsichtig nach Art des Rubins, und heißt alsdenn **Schwefelrubin**, auch Arsenikrubin. Das **Oper-** 30 **ment** oder **Auripigment**, und das **Rauschgelb** oder **Sandarach** sind natürliche Arsenikerze, die jedoch auch noch andre Stoffe in ihrer Grundmischung haben.

339. §.

Der Zink ist unter den Halbmetallen, wenn er rein ist, am meisten 35 dehnbar, im Feuer aber nächst dem Arsenik am meisten flüchtig. Er kommt noch etwas vor dem Glühen im Fluß, bey einer Hitze von 371 schwed. oder 700 Fahr. Graden, und verkalkt sich alsdenn schon an seiner Oberfläche, die sich mit einem weissen Kalk bedeckt. Wird er bis zum

Glühen erhitzt, so verbrennt er an der Luft mit einer weissen glänzenden Flamme zu Kalk, der so leicht ist, daß ein Theil sich in der Luft erhebt. Ein andrer Theil setzt sich an die Wände des Gefäßes, und der Tiegel scheint mit Spinnweben überzogen zu seyn. / Man nennt diesen Kalk 437

5 **Zinkblumen, philosophische Wolle, weisses Nichts.** Im verschlossenen Gefäße dem Feuer ausgesetzt sublimirt sich der Zink ohne Zerlegung: seine Blumen sind ihrer grossen Leichtigkeit ungeachtet doch sehr feuerbeständig. Mit dem Schwefel läßt sich der Zink im Flusse nicht verbinden: schmelzt man beyde Massen zusammen, so trennen sie sich bey

10 Erkalten völlig wieder von einander. Seine Minern sind der **Gallmeystein** und die **Blende**. Im Gallmeystein ist der Zinkkalk mit Eisenerde und Thonerde vermischt enthalten: in der Blende aber sind Zink und Eisen durch Schwefel vererzt, und diese Blende ist eine dunkelbraune sehr harte Masse. So viel man bisher weiß, wird kein gediegener Zink in der

15 Erde gefunden.

340. §.

Spießglaskönig ist weiß, wie Silber, und scheint aus breiten übereinander liegenden Blättern zu bestehen, die man wahrnimmt, wenn man ein Stück davon zerbricht. Dieses Halbmetall kommt bey einer Hitze

20 von 432 schwed. oder 810 Fahr. Graden im Fluß, im offenen Gefäße wird ein Kalk daraus, der sich verflüchtigt, und in Form von glänzenden Krystallen sich an kältern Massen anlegt; man nennt sie **Spießglassilberblumen**, auch **Spießglasschnee**. Im verschlossenen Gefäße dem Feuer bis zum Weißglühen ausgesetzt, steigt der Spießglaskönig auf, ohne sich

25 zu zerlegen und seine / metallische Natur zu verlieren. Schon in einer 438 geringern Hitze verwandelt sich der Spießglaskönig an der Luft in einen weißgrauen Kalk, der in der Hitze mit Kalk- Thon- und Kieselerden verglaset. Eben dieser Kalk schmelzt auch für sich allein in hinlänglicher Hitze in ein gelbrothes durchsichtiges Glas zusammen, welches **Glas vom**

30 **Spießglase** heißt, und im Feuer alle Erdarten und alle Metalle auflöst, nur Gold und Wißmuth, vielleicht auch die Thonerde ausgenommen. **Gellert Metallurg. Chymie II. Theil XXI. Aufg. Anmerk. 216. Seite.** In dem **rohen Spießglase** ist der Spießglaskönig allein durch Schwefel vererzt, in der **rothen Spießglasminer** aber beydes durch Schwefel und Arsenik.

35 Das **Federerz** ist rohes Spießglas von einem feinstrahligen zarten Federn ähnlichen Gefüge, welches zugleich etwas sehr wenig Silber enthält. **Gediegenes Spießglas**, hat man in Schweden gefunden. Nach Herrn **Cronstedt** (Vers. einer Mineral. 233. §.) hat man in Cabinettern

Stoffen davon unter dem Nahmen **Arsenikalischer Kiese** gesammelt, und

40 nicht recht gekannt: Herr Bergrath **von Swab** hat ihre rechte Beschaffenheit in einer der Königl. Acad. der Wissens. in Stockholm vorgelesenen Abhandlung im Jahr 1748 entdeckt.

341. §.

Wißmuth oder **Aschbley** ist ein röthlich weisses Halbmetall, es besteht
 439 aus breiten Blät/tern, und ist sehr spröde. Es kommt bey einer mäßigen
 Hitze von 257 schwed. oder 495 Fahr. Graden schon im Fluß, und wird
 im offenen Gefäß in einen weißgrauen Kalk verwandelt. Im stärkern 5
 Feuer wird es flüchtig, und entzündet sich mit einer blauen Flamme, und
 einem dicken gelben Rauch, der sich an kalte Körper als **Blumen** anlegt.
 Im verschlossenen Gefässe steigt der Wißmuth metallisch auf, wenn das
 Feuer stark ist, und wird dabey nicht zerlegt. Der **Wißmuthkalk** schmelzt
 im Feuer und verglaset sich, das Glas ist gelb und durchsichtig, im Flusse 10
 löset es die Erden auf, verglaset auch andre Stoffe, und durchbohrt daher
 leicht die Schmelztiegel. **Gediegener Wißmuth** wird an mehrern Orten
 gefunden, theils angeflogen, theils derb und kleinwürfelich, auch wird er
 in der Form eines Kalks gefunden, vielleicht durch Luftsäure vererzt
 (Bergmanni Sciagr. §. 212.). Ferner kennt man ein Wißmutherz, worin 15
 dieses Halbmetall durch Schwefel vererzt ist; es ist aber selten, und wird
 von einigen **Wißmuthglanz** genannt. Einige Minern enthalten auch Wiß-
 muth und Eisen mit Schwefel vererzt. Uebrigens aber findet sich der Wiß-
 muth auch häufig in den Kobolterzen und in dem so genannten **Kupfer-**
nickel, wovon sogleich eine nähere Nachricht folgen wird. 20

342. §.

Der Kobaltkönig ist ein ziemlich hartes Halbmetall von einer weissen,
 440 ins stahlgraue fal/lenden Farbe, die aber an der Luft bald ihren metalli-
 schen Glanz verliert. Herr **Brandt** hat es im Jahr 1735 zuerst bekannt
 gemacht. Es ist mehr feuerbeständig, als die übrigen Halbmetalle. In 25
 sehr starker Hitze wird es erstlich glühend, bevor es im Fluß kommt, und
 dieses erfolgt allererst in einer Hitze von 788 bis 800 und mehr schwedi-
 schen oder 1450 bis 1500 und mehr Fahr. Graden, nachdem der König
 weniger oder mehr rein ist. An der freyen Luft verwandelt es die Hitze
 in einen braunen bey nahe schwarzen Kalk, der sehr fix und auch im 30
 stärksten Feuer sehr schwer zu schmelzen ist. Mit Sande und Alkali
 kommt er in Fluß, und man erhält alsdenn das schöne blaue Glas, das
 den Nahmen **Smalte** oder **Blauglas** führt. Die fein geriebene Smalte ist
 das sogenannte **Azur-** oder **Emailblau**, wovon man das **Ultramarinblau**
 unterscheiden muß, welches aus dem Lazursteine bereitet wird. 35

343. §.

Die Kobalderze heissen gewöhnlich schlechthin Kobalde, und in den-
 selben findet sich der Kobald am gewöhnlichsten durch Arsenik, oft auch
 durch Arsenik und Schwefel vererzt. Ueberhaupt sind die meisten dieser 40

Kobaldminern sehr zusammen gesetzt, sie enthalten auch Eisen und Wißmuth, seltener Kupfer und etwas jedoch nur sehr wenig Silber. **Scherbenkobald** gehört nicht hieher, es ist gediegener Arsenik. (334. §.) Es giebt indessen auch Kobalderze, / worin Kobald und Eisen allein durch 441
 5 Schwefel vererzt ohne allen Arsenik angetroffen werden. Was man **Glanzkobald** nennt, enthält Kobald, Eisen und Arsenik, zuweilen mit auch zuweilen ohne Schwefel. **Kobaldblüthe** ist nach H. **Bergmann** durch Arseniksäure vererzter Kobald (Sciagr. §. 228.) **Kalkförmiger Kobald**, mit fremden Stoffen vermischt kommt auch vor: wenn dieser verhärtet, und im
 10 Bruch glasartig ist; so heißt er **Schlackenkobald**.

344. §.

Noch findet man in den Kobalderzen das vom Herrn Cronstedt zuerst bekannt gemachte Halbmetall, welches den Nahmen **Nickel** erhalten hat. Es hat eine etwas röthlich weisse Farbe, ist hart, spröde, dicht und glän-
 15 zend im Bruch. Herr Cronstedt fand dasselbe in dem so genannten **Kupfernickel**, einem sehr zusammengesetzten Mineral, worin man sonst Kupfer vermuthet hatte, worin aber der Nickel mit Schwefel, Eisen, Kobald und Arsenik verbunden enthalten ist. Von diesen im Kupfernickel ihm beygemischten Stoffen läßt sich der Nickel nicht wohl ganz reinigen, und
 20 am wenigsten vom Eisen. (Bergmanni Opuscula Vol. II. Diss. de Niccolo §. XI. pag. 256.) Je reiner man den Nickelkönig hat, desto schwerer fließt er im Feuer, fast eben so schwer als Eisen, welches eine Hitze von 872 schwed. oder 1600 Fahr. Graden erfodert: im anhaltenden Feuer wird dieses Halb/metall zum grünen Kalk. Auf Kupfernickel legt sich oft ein 442
 25 grüner Beschlag an, auch findet man zuweilen diese **Nickelocher** für sich allein: es ist nach Herrn **Bergmann** Nickel durch Luftsäure vererzt. (Sciagr. §. 217.) und gewöhnlich ist sie mit Eisenochoer vermischt.

345. §.

Eisen ist ein sehr bekanntes und allgemein brauchbares Metall, das
 30 unter allen Metallen die größte Festigkeit hat. In einer Hitze von 566 schwed. oder 1050 Fahr. Graden wird es rothglühend, und kommt, wie schon vorhin (§. 344) bemerkt ist, allererst bey einer Hitze von 1600 Fahr. Graden zum schmelzen. Bey dieser Schmelzung muß man die Wirkung der Luft auf das fließende Eisen verhindern, weil es sonst auch schon vor
 35 dem Fluß grossentheils verkalkt wird. Wenn man es auch nicht bis zum Schmelzen erhitzt, so verbrennt doch die Oberfläche, und bedeckt sich mit kleinen schwarzen Schuppen, die sich davon leicht trennen lassen, und halb verkalktes Eisen sind. Man findet das Eisen nicht allein **vererzt im gelben** Eisenkies sondern auch **verkalkt in den Eisensteinen** und vielen
 40 Erden, vornemlich solchen die eine gelbe oder rothe Farbe haben, wohin

auch das **natürliche Berlinerblau** oder die blaue Eisenerde, der **Eisenglimmer** und **Eisenletten** auch der Schmergel gehören. Der **weisse Eisen-**
 443 **kies, Mispickel**, besteht, aus Eisen durch Arsenik vererzt. Der **Rô/thel**
 ist eine mit rothen Eisenocher vermengte Thonerde. Der **gemeine Eisen-**
stein ist gelb rôthlich oder braun, wie der Eisenrost: ausserdem hat man 5
 einen **schwarzblauen**, und einen **weissen Eisenstein**, der auch **Stahlstein**
 heisset, weil das daraus bereitete Eisen einen vorzüglich guten Stahl
 giebt. Ferner gehört dahin der **Blutstein** oder **Glaskopf**, auch **rother**
Eisenstein, und der ihm im äusserlichen ähnliche **Eisenmann** oder **Eisen-**
ram, auch das **Sumpferz** und **Mohrerz**. 10

346. §.

Eine gründliche Kenntniß davon, wie aus den eisenhaltigen Mineralien
 ein gutes Eisen zuerhalten sey, ist so leicht nicht zu erlangen, weil das
 Eisen sich fast mit allen andern mineralischen Stoffen genau verbindet,
 die davon nur durch viele mühsame Bearbeitungen geschieden werden
 können. Weil die Eisensteine nur den Kalk dieses Metalles enthalten, so 15
 muß derselbe durch Zusetzung des Brennbaren zuvörderst reducirt wer-
 den, da dann das **Roheisen** erhalten wird, welches gewöhnlich noch sehr
 unrein ist, und durch wiederholtes Glühen und Strecken unter den
 Eisenhämmern zu geschmeidigem Stangeneisen verarbeitet wird. Wenn
 es gut ist, so muß es sich kalt und glühend unter dem Hammer treiben 20
 und biegen lassen, auch muß es sich, wenn zwey Stücke auf einander
 gelegt, und bis zum Auswerfen blaulichter Funken geglühet werden, so
 444 vereinigen lassen, daß es fest, wie aus einem Stück an / einander hält,
 welches **zusammen** schweissen genannt wird. Eisen das sich zwar glühend
 bearbeiten läßt, aber kalt unter dem Hammer springt, heißt **kaltbrüchig**; 25
rothbrüchig ist es, wenn es sich auch glühend nicht bearbeiten und zu-
 sammen schweissen lässet. Den letzten Fehler hat dasjenige allemahl, was
 aus dem Kies erhalten wird, vermuthlich wegen des noch beygemischten
 Schwefels: daher werden die Kiese nicht auf Eisen genutzt, weil man
 weit besseres aus den Eisensteinen erhält. 30

347. §.

Stahl ist kein eigenes Metall, sondern nur durch mehrere Sättigung
 mit Brennbaren, entweder mittelst der Cementation, (209 §.) oder
 sonst auf andre Art verbessertes Eisen. Man legt dünne Stangen von
 guten Eisen, mit einem Pulver aus Brennbaren Stoff und etwas Salz 35
 in einem irdenen Gefäß schichtweise übereinander, verschließt das Gefäß
 genau, und erhält es hiernächst zehn, zwölf auch mehr Stunden in einem
 beständigen Weisglühefeuer: nach dem Erkalten findet man das Eisen in
 Stahl verwandelt. Vielleicht ist die Veränderung, welche dem Eisen beym

Stahlmachen wiederfährt, eine völlige Reducirung der Eisenkalktheilchen, die dem Eisen noch beygemischt sind. Stahl wäre also, wenn dies seine Richtigkeit hätte, reines Eisen, das durch und durch Metall ist: Eisen aber unreiner mit Eisenkalktheilchen noch vermischter Stahl. / Erhitzt 445
 5 man Stahl von neuen bis zum Glühen, und läßt ihn nach und nach erkalten, so wird er wieder zu Eisen: dieses würde also jener Vorstellung gemäß der erste Anfang einer Verkalkung des Eisens seyn.

348. §.

In einigen Eisensteingruben, vornemlich in Schweden und Norwegen, 10 in Sibirien, Ostindien und Mexico, auch in Ungarn und Sachsen, findet man einen reichen Eisenstein, welcher **Magnet** genannt wird: er ist schwarz oder schwarzbraun, und von ziemlicher Härte, wenn er rein, und nicht mit andrer Eisensteinart durchwachsen ist: sonst ist die Farbe auch grau und röthlich. Magnet und Eisen ziehen einander in einiger Entfernung 15 an, und haften alsdenn aneinander: doch äussert ein roher Magnetstein diese Wirkung hauptsächlich nur an zweyen einander gewöhnlich entgegen gesetzten Stellen, die man gleich findet, wenn man ihn in Eisenfeilspäne legt, und darin überall herum wendet. Die Eisenfeilspäne hängen sich an diesen Stellen in ganzen Büscheln wie Bärte an, und diese Stellen 20 heissen die Pole des Magnets. Sie haben diesen Nahmen von den Welt-polen erhalten, weil sich jeder Magnet von selbst mit der einen von diesen Stellen nach der nördlichen Gegend, mit der andern nach der südlichen Gegend wendet: er muß aber eine dazu schickliche Figur haben, daß man ihn entweder frey an einem nicht zusammen gedrehten Faden auf/hän- 446
 25 gen, auf dem Wasser in einem kleinen Schiffchen aus leichten Holz, oder sonst auf eine Art frey unterstützt erhalten kann, dadurch er nicht gehindert wird, sich in eine andre Lage zu drehen. Die Pole werden durch die Nahmen des **Nordpols** und **Südpols** unterschieden, jener wendet sich nach Norden, dieser nach Süden.

30

349. §.

Dieser rohe Magnetstein äussert seine Wirkung auf das Eisen am besten, wenn man die beyden Stellen, wo die Pole liegen, eben abschleift, und ihn alsdenn zwischen zweyen eisernen Platten, die sich unten in ein dickeres prismatisches Stück endigen, so einschließt, daß die Platten an den ab- 35 geschliffenen Stellen fest anliegen. Man befestiget sie entweder durch einen herumgelegten messingenen Band, oder durch herumgebundenen Bindfaden, und nennt diese Einfassung die **Armatur** des Magnets. Die untern prismatischen Enden dieser eisernen Armatur werden glatt abgeschliffen, damit ein andres prismatisches Stück Eisen, welches an einer Seite eben- 40 falls glatt abgeschliffen, und der **Anker** genannt wird, sich desto besser

anlege. In der Mitte wird dieser Anker mit einem Haken versehen, woran man Gewichte hängen, und auf solche Art die Stärke der anziehenden Kraft des Magneten untersuchen kann. Der Magnet wirkt durch die Armatur weit stärker als vorhin, und das untere Ende einer jeden von 447 den angelegten eisernen Platten nimmt die Natur des an dieser Platte 5 anliegenden Pols an.

350. §.

Der Nordpol eines Magnets und der Südpol eines andern äussern ebenfalls eine gegenseitige Anziehung, so wie auch der Südpol des ersten und der Nordpol des letztern einander anziehen: beyde Nordpole aber stossen 10 einander weg, und eben so beyde Südpole. Die ungleichnamigen Pole, welche einander anziehen, heissen daher **freundschaftliche**, die gleichnamigen aber, welche einander wegstossen, **feindschaftliche** Pole. Diese Wirkung äussern die Pole unarmirter Magnete zwar ebenfalls gegen einander: bey armirten Magneten aber ist die Wirkung ansehnlich stärker. 15 Ein paar Magnete, die ohngefähr gleich groß, und so armirt sind, daß die hervorragenden Theile der Armatur bey dem einen soweit, als bey dem andern, von einander entfernt sind, kann man so an einander hängen, daß einer den andern hält, wenn man die freundschaftlichen Pole zusammen bringt, keineswege aber wenn die feindschaftlichen Pole in Be- 20 rührung gebracht werden.

351. §.

Soviel man aus den bisherigen Erfahrungen hat folgern können, scheint es ausgemacht zu seyn, daß der Magnet nur auf das Eisen in seinem metallischen Zustande wirke. Auf den Eisenkalk wirkt der Magnet desto 25 schwächer, je mehr derselbe seines Brennbaren beraubt ist, und auf völlig verkalktes Eisen wirkt er gar nicht. Der Magnet selbst verliert seine Eigenschaften ebenfalls, wenn man ihn ausglühet. Weil das Eisen nicht im metallischen Zustande, sondern entweder völlig, oder doch größtentheils als ein Kalk in der Grundmischung des Eisensteins enthalten ist; 30 so werden die Eisensteine oft gar nicht oder doch sehr schwach vom Magnet angezogen. Zerreibt man ein Stück vom Eisenstein, oder von jenem andern Mineral, zu einem zarten Pulver, jedoch mit der Vorsicht, daß kein fremdes Eisen dazu komme, also mit Vermeidung der eisernen Mörsel und Feilen; so wird der Magnet dadurch entdecken, daß das 35 Mineral einigen metallischen Eisengehalt habe, wenn sich von dem Pulver etwas an seinen Polen anhängt.

352. §.

Der **Braunstein**, welcher auch **schwarze Magnesia** heißt, ist sonst ebenfalls für ein eisenhaltiges Mineral gehalten worden: nun aber weiß man 40

gewiß, daß der Braunstein aus dem Kalk eines sonst noch nicht bekannt
 gewesenenes Metalles oder Halbmetalles bestehe, welches Hr. **Gahn** zuerst
 entdeckt hat. Herr **Bergmann** hat diesem **Braunsteinkönige** den Nahmen
Magnesium gegeben. Dieser König ist hart, brüchig, auf dem Bruch kör-
 5 nicht, weiß und glänzend, er fließt noch schwerer als Eisen, und / scheint 449
 sich mit dem Schwefel nicht zu verbinden: dagegen verbindet er sich mit
 dem Kupfer, Golde, Silber, Zinne, und besonders sehr genau mit dem
 Eisen. Der Braunsteinkalk, wenn ihm alles brennbare entzogen ist, sieht
 schwarz, im stärksten Feuer grün aus, hat aber die weisse Farbe, wenn
 10 ihm soviel Brennbares übrig ist, daß er sich in Säuren völlig auflösen
 kann. Eben dieser Braunsteinkalk hat eine so grosse Anziehung zum
 Brennbaren, daß er es den meisten andern Stoffen, womit er in Berührung
 kommt, entziehet. Unter dem Nahmen **Wolffram** wird von einigen
 Schriftstellern ein Mineral als Eisenstein aufgeführt, das nur selten vor-
 15 kommen auch nur wenig und schlechtes Eisen geben soll; von andern
 wird es, als eine Braunsteinart aufgeführt. Nach H. **Lehmann** in der Vor-
 rede zur **Probierkunst** Berlin 1771, 85 S. besteht er aus einer glasartigen
 Erde, einem Theil Eisen und sehr wenigem Zinne.

353. §.

20 Auch in **Wasserbley** oder **Reißbley** wollte man sonst Eisen gefunden
 haben: allein auch dieses Mineral ist vor kurzen vom Herrn **Scheele** ge-
 nauer untersucht worden, und seine Versuche haben ergeben, daß man
 das **blättrige** und **glänzende Wasserbley** (Molybdena pura, nitens) welches
 Herr **Scheele** nun schlechthin **Wasserbley** nennt, vom **gemeinen Wasser-**
 25 **bley** (Molybdena arenaria), welches H. **Scheele Reiß/bley** (Plumbago) 450
 nennt, unterscheiden müsse. Das Wasserbley ist gemeiner Schwefel mit
 einer besondern sonst nicht bekannt gewesenenen Säure verbunden. Es
 brennt für sich nicht, und wird von dem mineralischen Alkali mit einem
 starken Brausen aufgelöset. Das Reißbley ist eine besondere Art eines
 30 Luftsäurehaltigen Schwefels, es wird vom mineralischen Alkali nicht
 aufgelöset, und unterscheidet sich auch sonst von jenem Wasserbley in
 andern Eigenschaften. M. s. **Scheele Versuche mit Wasserbley, in den**
Abhandl. der Königl. Schwed. Acad. der Wiss. 40 Band 238 u. f. S.

354. §.

35 **Kupfer** ist nächst dem Eisen und der Platina das festeste und nach dem
 Eisen das geschmeidigste unter den unedlen Metallen: es läßt sich in
 sehr dünne Fäden ziehen, und zu sehr dünnen Platten schlagen. Dabey
 ist es sehr elastisch, und eben darum am meisten klingend. Es erfordert
 zum Schmelzen eine sehr starke Hitze bis zum weißglühen von 788
 40 schwedischen oder 1450 Fahr. Graden. Wenn es nicht völlig so stark

glühet, so verliert es seinen Glanz, und die Oberfläche bedeckt sich mit braunen Schuppen, die nach der Erkaltung sich leicht davon trennen lassen. Sie heissen **Kupferasche**, und sind nichts anders als Kupferkalk der sein Phlogiston verlohren hat. Wenn das Kupfer recht im Fluß ist, 451 so bedeckt sich die Oberfläche mit einer leichten sehr schön / grünen 5 Flamme. Alle Kupferauflösungen, Kupferkalke und Kupferhaltige Mittelsalze brennen im Feuer grün, daher braucht man sie bey Feuerwerken. Läßt man Kupfer im offenen Gefässe lange im Fluß, so wird ein brauner Kalk daraus, und im recht starken Feuer wird dieser Kalk zum braunrothen Glase. **Prinzmetall** oder **weisser Tombak** ist eine Composition aus 10 gleichen Theilen Kupfer, Arsenik und Tartarsalz, die sich gut poliren läßt. Arsenik macht das Kupfer weiß, und das Alkali dient, den Arsenik zu figiren, der sonst verfliegen würde, bevor noch das Kupfer in Fluß käme. Gleiche Theile Kupfer und Zink geben goldgelben Tombak und Meßing. Je mehr Kupfer man nimmt, desto mehr zieht sich die Farbe 15 ins Rothe, je mehr Zink aber genommen wird, desto blasser ist die gelbe Farbe. Im grossen schmelzt man Kupfer mit Gallmeystein als der Zinkminer zusammen, um die Arbeit zu sparen, welche nöthig wäre, den Zink von seiner Miner zu scheiden. **Bronze** besteht aus drey Theilen Kupfer gegen einen Theil Zinn, es ist eine sehr elastische und klingende Masse, 20 auch ist sie an der Luft dem grünen Rost nicht so, wie das Kupfer unterworfen. Man setzt auch wohl etwas Arsenik dazu, und verfertigt daraus Statuen, grobes Geschütz und Klocken.

355. §.

Das reichste Kupfererz ist das sogenannte **Kupferglaserz** von einem 25 452 glasigen Ansehen und / rother Farbe, dabey ansehnlich schwer; es hält wenn es rein ist 50 bis 80 Pfunde im Centner, und ausser dem Schwefel oft etwas eisenartiges. **Kupferlasurerz** hat eine schöne blaue Farbe, im Bruch glänzend, wie ein blaues Glas. Ausser dem Schwefel und einem Eisengehalt, der jedoch den Kupfergehalt nicht übertrifft, ist es reich 30 an sehr reinem Kupfer, und hält gewöhnlich 40 bis 50 Pfund im Centner. Es muß mit dem **Lasurstein**, womit es äusserlich viele Aehnlichkeit hat, nicht verwechselt werden. Ein Stückchen Kupferlasurerz auf einem kaum merklich dunkel glühenden Scherben gelegt wird dunkelbraun und fast schwarz, der Lasurstein aber behält in der gelinden Hitze seine Farbe. 35 Derbes **Kupfergrün** hat das Ansehen der **Grünspankristalle**: es findet sich körnigt auch sehr feinstrahlcht und ist am Gehalt dem vorigen ziemlich gleich. **Weißerz**, **Fahlerz**, oder **Fahlkupfererz** enthält ausser dem Schwefel auch Eisen, Arsenik, und gewöhnlich auch etwas Silber, weßwegen es auch wohl unter die Silbererze gerechnet wird. Der **Kupferkies** 40 oder **gelbes Kupfererz** enthält ausser dem Schwefel einen Eisengehalt, der

den Kupfergehalt übertrifft. Der letzte beträgt nicht leicht mehr als 40 Pfunde im Centner. Das Kupferlasur und Kupfergrün findet sich auch in der Gestalt einer blauen oder grünen Erde, wovon die erste **Bergblau**, die andre **Berggrün**, beyde auch Kupferocher genannt werden. Wenn 5 beyde rein sind, welches / man an der hohen Farbe und schwererm Gewicht, als gemeine Erde hat, erkennen kann; so sind sie reich an guten Kupfer. Die ins gelbe fallenden sind mit Eisenoher vermischet. Das **Cementwasser**, welches sich in einigen Gruben und Quellen findet, enthält Kupfer in Vitriolsäure aufgelöset, welches mit Eisen daraus nieder- 10 geschlagen werden kann.

356. §.

Bley ist das weichste Metall, es schmelzt bald im Feuer bey einer Hitze von 313 schwedischen oder 595 Fahr. Graden, und wird im offenen Gefäße zum weißlicht oder schwärzlichgrauen Kalk, der Bleyasche heißt, 15 bey stärkerer Hitze wird daraus das **Bleygelb** oder **Masticot**, und bey ferner anhaltenden Glühhitze der rothe Bleykalk, welches **Mennige** heißt, und als Mahlerfarbe bekannt ist. Dieser Bleykalk kommt bey hinlänglich starken Feuer bald zum Theil im Fluß und wird zum gelben halbdurchsichtigen Glase, welches **Bleyglötte** heißt, auch wohl Silberglötte oder 20 Goldglötte, nachdem es mehr hell- oder dunkelgelb ist. Sobald aber der Bleykalk völlig in Fluß kommt, greift er eben so, wie der fließende Spiesglaskalk (340 §) und Wißmuthkalk (341 §) alle Erden an, und löset sie auf: daher durchbohrt er leicht die thönernen Tiegel, und um das zu verhindern vermischet man damit gegen 4 Theile seines Gewichts 1 Theil 25 reinen fein geriebenen Sand, der ihn zum Theil sättiget. / Man erhält 454 daraus **Bleyglas** welches sehr schwer und dicht ist, an der Luft aber dunkel wird. Das gemeinste Bleyerz heist **Bleyglanz**, es ist von dunkel weisser bleyähnlichen Farbe, mit etwas metallischen Glanz; es enthält zuweilen $\frac{3}{4}$ Bley gegen $\frac{1}{4}$ Schwefel: gewöhnlich ist auch etwas Silber damit 30 verbunden. Der **weisse Bleyspath**, **Weißbleyerz**, ist gewöhnlich noch reicher an Bley, und hält oft 80 Pfund im Centner, zuweilen ist ihm Eisen, zuweilen Silber und Spiesglas beygemischt: eben so reich ist das **grüne Bleyerz** oder **grüner Bleyspath**. **Roths Bleyerz** hat das Ansehen eines rothen eisenschüßigen Steins, und hat zum Theil viele Aehnlichkeit mit 35 der Glötte. Auch findet man **natürlich gewachsenes Bleyweiß**; es ist demjenigen ähnlich, was die Wirkung der Dämpfe vom erhitzten Eßig auf plattgeschlagenes Bley hervorbringt, welches davon zerfressen und in einen weissen Kalk verwandelt wird.

357. §.

79 **Das Zinn** kennt man als ein weisses dem Silber an Farbe ziemlich ähnliches Metall, jedoch fällt es dunkler und nicht völlig so weiß. Wenn man

es hin und her biegt, so verursacht es ein kleines Geräusch, als wenn es zerrisse. Nächst dem Bley ist es das weichste Metall, und kommt unter allen Metallen am leichtesten schon bey einer Hitze von 213 schwed. oder 415 Fahr. Graden in Fluß, noch ehe es glühet. Im offenen Gefäß
 455 eine zeitlang im Fluß erhalten, wird / ein weisser Kalk daraus, den man 5
 Zinnasche nennt. Eigentlich durch Schwefel vererztes Zinn findet man nicht, ob man gleich Schwefel und Zinn zusammen schmelzen und ein künstliches Zinnerz bereiten kann. In dem **Zinnstein** ist Zinnkalk mit Eisenkalk verbunden. Der reichste Zinnstein ist schwarz und schmutzig farben, und hat unter allen Metallminern fast das größte eigenthümliche 10
 Gewicht. Der **gemeine Zinnstein**, welcher auch Zwitter heißt, ist von Farbe eisenrostig, und hat diese Farbe vom beygemischten Eisenkalk. Man findet auch einen halbdurchsichtigen **Zinnspath**, was man aber **weisse Zinngrauen** nennt, ist ein Mineral, daß oft nur zufälligerweise Zinn, eher Eisen enthält. 15

358. §.

Gold und Silber hat man bisher wenigstens nicht eben so wie die andern Metalle durch ein starkes anhaltendes gewöhnliches Schmelzfeuer beym Zutritt der Luft verkalken können, und eben diese Eigenschaft hat die bekannte Eintheilung der Metalle in **edle** und **unedle** Metalle veranlasst. 20
 Man hat nemlich Gold und Silber aus dem Grunde edle Metalle genannt, weil sie im gewöhnlichen Schmelzfeuer nicht verändert werden, ob gleich aus neuern Versuchen zu erhellen scheint, daß sie nicht ganz unverändert bleiben, wenn man sie im Brennraum grosser Brenngläser der Wirkung des Sonnenfeuers aussetzt. Silber wird in der reinen Salpetersäure voll- 25
 456 kommen / aufgelöset, und Gold in einer zusammen gesetzten Säure, welche unter dem Nahmen des **Königswassers** aus Salpetersäure und Kochsalzsäure bereitet wird. Aus diesen Säuren kann man das darin aufgelösete Gold oder Silber mit fixen Alkalien niederschlagen, (170 §. n. 3.) da dann diese Metalle äusserlich in der Gestalt eines Kalkes erscheinen. 30
 Daß sie alsdenn wenigstens zum Theil ihres Brennbaren beraubt seyn sollten, wird noch nicht schlechthin von allen Chymisten für ausgemacht gehalten: soviel ist aber gewiß, daß dieses wenigstens dem äussern Ansehen nach verkalkte Gold oder Silber allein durch die Hitze eines hinlänglich starken Feuers wieder zu Gold oder Silber hergestellet werden 35
 kann, ohne daß es wie bey den andern Metallen, die man **unedle** nennt, nöthig wäre, etwas Brennbares damit zu verbinden. Das unter dem Nahmen **Platina** (kleines Silber) seit dem Jahr 1752 bekannt gewordene, von den Herrn **Scheffer** und **Lewis** zuerst untersuchte Metall ist in Ansehung der Feuerbeständigkeit dem Golde und Silber ähnlich, es ist 40
 auch in dem allerstärksten gemeinen Feuer kaum zu schmelzen, vielweniger zu verkalken: im Königswasser wird es aufgelöset, und was aus

der Auflösung in der Form eines Kalkes daraus niedergeschlagen wird, läßt sich ohne Zusatz reduciren. Recht reine Platina ist auch wie andre ganze Metalle unter dem Hammer streckbar: sie hat also die Eigenschaften der edlen Metalle.

5 / 359. §.

457

Das Quecksilber läßt sich zwar mittelst des Feuers in eine kalkähnliche rothe Masse verwandeln: allein dieser rothe Quecksilberkalk wird wie jene aus den Säuren niedergeschlagene Kalke des Goldes, des Silbers und der Platina allein durch die Wirkung der Hitze ohne Zusatz eines brennbaren Stoffes zu Quecksilber wieder hergestellt: daher kommt es, daß wenigstens einige Chymisten das Quecksilber ebenfalls zur Classe der edlen Metalle rechnen. Weil das Quecksilber in einer Hitze von 600 Fahr. Graden schon flüchtig wird, so muß die Hitze nicht völlig so stark seyn, wenn die Verkalkung des Quecksilbers gelingen soll: eben darum aber erfordert dieser Proceß auch sehr viele Zeit. Das Quecksilber muß in einem gegen den Zugang der Luft nicht ganz verschlossenen Gefäße in einer solchen Hitze, die es nicht verflüchtigen kann, mehrere Monate erhalten werden: so verwandelt es sich in ein rothes Pulver, welches auch wiewohl sehr unrichtig **durch sich selbst präcipitirter Mercur** genannt wird. Es kommt dieser Stoff sonst in seinen übrigen Eigenschaften mit den Kalken andrer Metalle überein, nur unterscheidet er sich davon durch den schon erwähnten merkwürdigen Umstand, daß die Hitze allein ohne Zusatz des Brennbaren ihn wieder herstellen kann.

/ 360. §.

458

Zu dieser Verkalkung des Quecksilbers wählt man einen Kolben mit einem platten Boden, und nachdem das Quecksilber hinein geschüttet ist, schmelzt man den Hals des Kolbens mittelst des Löthrohrs bey dem Lampenfeuer so zusammen, daß man ihn in ein Harröhrchen ausziehen kann, wovon man die Spitze abbricht, damit die Luft Zugang behält. Wird dem Quecksilber Gold zugesetzt, nach **H. Baume Experimentalchymie** 3 Th. 109 S. ein Quentchen Goldblättchen zu sechs Unzen Quecksilber, so verkalken beyde Metalle zusammen in kürzerer Zeit, als sich das Quecksilber allein verkalken würde, und man erhält ebenfalls ein rothes aus Quecksilber- und Goldkalk vermischtes Pulver. Man kann weniger Quecksilber nehmen, wenn das Pulver reicher an Goldkalk seyn soll, allein alsdenn erfordert das Verkalken desto längere Zeit. Auch das Silber läßt sich auf ähnliche Art mittelst des Quecksilbers verkalken, und die Kalke vom Golde und Silber sind wie der Quecksilberkalk leicht wieder herzustellen: indessen haben doch beyde Metalle ihren metallischen Glanz, mithin wenigstens einen geringen Antheil von ihrem Phlogiston verlohren.

361. §.

Das Quecksilber wirkt auf alle ganze Metalle, nur das Eisen und die
 459 Platina ausgenommen, als ein Auflösungsmittel, und man erhält / alsdenn
 ein so genanntes **Quickmetall** oder **Amalgama**, eine weiche Masse, die
 einem Teige ähnlich ist. Die Metallkalke verbinden sich auf diese Art 5
 mit dem Quecksilber nicht: verschiedene Halbmetalle aber lassen sich
 eben so verquicken, auch kann das Quecksilber mit Eisen vermittelt
 andrer Stoffe wiewohl soviel man bisher weiß nur unvollkommen ver-
 einiget werden. Um ein solches Quickmetall zu verfertigen, werden 4 bis
 6 Theile Quecksilber mit 1 Theil des vorher in kleine Stückchen zertheilten 10
 Metalles zusammen gerieben. Gold und Silber vereinigen sich mit dem
 Quecksilber sehr leicht. Wenn ein Stück Gold, das nicht schmutzig ist,
 reines Quecksilber berührt, so wird es gleich weiß, das Quecksilber hängt
 sich daran, und zerfrißt es. In einigen Fällen befördert die Wärme sehr
 die Verquickung. 15

362. §.

Zinn und Bley, welches Metalle sind, die ohne Glühhitze schmelzen,
 werden schnell amalgamirt, wenn man bis zum rauchen erwärmtes Queck-
 silber in das fließende Metall giesset, und die Mischung ein wenig um-
 rührt. Beym Kupfer, welches nicht anders als glühend in einer solchen 20
 Hitze schmelzt, welche das Quecksilber plötzlich verflüchtigen, und in
 Dämpfe auflösen würde, läßt sich dies Verfahren nicht anbringen. Man
 kann aber statt dessen das aus der Kupfervitriol-Auflösung vermittelt
 des Eisens metallisch niedergeschlagene zarte Kupferpulver mit er-
 460 wärm/ten Quecksilber zusammen reiben. Die Verquickung der Platina 25
 durch Quecksilber hat Herr **Lewis** durch vielständiges Reiben in einem
 eisernen Mörsel mit Salzwasser und einigen Tropfen Kochsalzsäure zu
 Stande gebracht. Eine hinlängliche Erhitzung zerlegt das Amalgama,
 wenn das verquicke Metall nicht so flüchtig als das Quecksilber ist. Das
 Quecksilber steigt alsdenn allein auf, und die feuerbeständigen Metalle, 30
 als Gold und Silber, auch das Kupfer bleiben zurück.

363. §.

Bisher kennt man keine Platinaerze, sondern nur **gediegene** Platina,
 welche in kleinen Schuppen oder Körnern von dem Flusse **del Pinto** im
 spanischen America nach Europa gebracht ist. Diese natürliche Platina 35
 ist aber selten und allemahl nur in geringer Menge zu haben, weil die
 spanische Regierung den Gebrauch und die Ausfuhr der Platina verboten
 hat. Bey der bisher untersuchten hat man allemahl einen Eisengehalt
 gefunden, weßwegen sie auch einige Anziehung zum Magnet äussert.
 Die Platinakörner sollen mit Golde vermischt in der Erde gefunden wer- 40

den, welches durchs Verquicken mit Quecksilber davon geschieden wird, weil das Quecksilber die Platina nicht angreift. Dies geschieht im grossen auf den so genannten Quickmühlen dadurch, daß die Platina-Körner mit Quecksilber vermischt und vermittelt schwerer unten mit Eisen be- 461
 5 schlagener Stämpfer zerstoßen werden: daher kommt es, daß die Platina bey dieser Arbeit auch sonst Veränderung leidet, welche ihre chymische Untersuchung erschweren. M. s. **Bergmann** de Platina. Opuscul. Vol. II. pag. 183.

364. §.

10 **Golderze**, worin das Gold vermittelt andrer Metalle durch Schwefel vererzt ist, sind selten. Man kennet einen **Goldkies**, worin etwas Gold vermittelt des Eisens durch Schwefel vererzt ist, die **Nagyager Golderze** in Siebenbürgen sollen auch dahin gehören, ausser dem Eisen aber auch Bley und Silber, vielleicht auch andre metallische Stoffe enthalten. Das
 15 meiste Gold, was zum Gebrauch gesammelt wird, findet man **gediegen**, aber nie ganz rein, sondern mit Silber, auch mit Kupfer entweder allein, oder auch mit beyden zugleich vermischt: zuweilen ist ein Eisengehalt dabey. Es findet sich in dünnen Scheibchen **angeflogen**, oder **derb** in dickern Spitzen und Ecken, auch **drusenartig** in krystallinischer, oder
 20 eckigter Gestalt. In dem Sande vieler Flüsse findet man zarten Goldstaub der an mehrern Orten durchs Ausschlemmen des Sandes mit einigem Vortheil gesammelt wird.

365. §.

Gediegenes Silber findet man theils **angeflogen**, theils in Zacken und
 25 groben Dräthen, theils / in feinen Dräthen das so genannte **Haarsilber**, auch 462
 in baumähnlicher und krystallinischer Figur. Völlig rein wird es, soviel bisher bekannt ist, nicht gefunden. Es hat zuweilen einen Gold- zuweilen einen Kupfergehalt, zuweilen beydes zugleich: manches hat einen geringen Eisengehalt, andres ist mit Spiesglas verbunden. Man findet es unter
 30 andern auch mit etwas Arsenik entweder allein, oder zugleich mit Eisen vereinigt. Die vornehmsten **Silbererze** sind folgende. Das **Silbergläserz** ist durch Schwefel vererzt, und sehr reich an Silber bis auf 75 in 100 und drüber. Es hat kein glasartiges Ansehen, also ist der Name eben nicht angemessen gewählt. **Hornerz** ist Silber mit Kochsalzsäure auch zugleich
 35 mit etwas Vitriolsäure vererzt: die letztere hat H. Woulff darin gefunden. Es ist dem Hornsilber (157 §.) ähnlich, nicht völlig so reich, als das vorige, hält aber doch wohl 70 in 100. Ohngefähr so reich ist auch das **Rothguldenerz**, von dunkelrother Farbe und glänzender Oberfläche, worin das Silber beydes durch Schwefel und Arsenik vererzt ist. Unter dem Namen
 40 **Weißguldenerz** kommen allerley Erze von weißlicher und grüner Farbe vor, welche von dem Silbergehalt oft nicht soviel, als an Kupfergehalt,

zuweilen auch etwas Eisengehalt, enthalten. Man rechnet sie aber unter die Silbererze, weil das Silber darin doch an Werth mehr als das Kupfer ausmacht, wenn gleich der Kupfergehalt an Gewicht den Silbergehalt 463 ansehnlich übertrifft. / Gold und Silber können aus ihren Minern ohne Brennbaren Zusatz reducirt werden: daraus schließt man, daß sie nicht 5 in der Form eines Kalks, der seines Brennbaren beraubt wäre, in den Minern enthalten sind. Eben darum brauchen auch einige Schriftsteller mit H. Scopoli lieber den Ausdruck **verlarvt** anstatt **vererzt**, wenn von den edlen Metallen die Rede ist.

366. §.

10

Der größte Theil des Quecksilbers, welches beym Gebrauch vorkommt, wird gediegen, obgleich durch allerley fremde Beymischung verunreiniget, in der Erde gefunden, theils als eingesprengte Tropfen von schwarzer und grauer Farbe, zum Theil auch in etwas grösserer Menge zusammen geflossen, so daß man es mit einem kleinen Gefäßchen schöpfen kann. 15 Das eigentliche **Quecksilbererz** ist der **gewachsene Zinnober**, der bloß aus Quecksilber und Schwefel bestehet, und ohngefähr 7 Theile Quecksilber gegen 1 Theil Schwefel enthält. Das aus diesen flüchtigen Grundstoffen zusammengesetzte Product ist selbst flüchtig, und sublimirt sich im mäßigen Feuer noch ehe es glühend wird; eben das wird zugleich ein 20 Mittel, diesen Zinnober von der ihm noch beygemischten Bergart zu reinigen. Zum Gebrauch in der Mahlerey wird der **künstliche Zinnober** aus eben denselben Bestandtheilen verfertigt, indem man 7 Theile Quecksilber und 1 Theil Schwefel zusammen reibt, oder noch besser, 464 indem man / das Quecksilber in den geschmolzenen Schwefel gießt, weil 25 die Vereinigung durch Reiben langweilig ist. Das Gemische wird schwarz und heißt alsdenn der **mineralische Mohr**. Wenn dieser hier-nächst sublimirt wird, so erhält man den Zinnober, dessen Farbe durch wiederhohltes sublimiren noch verschönert werden kann.

367. §.

30

Die Metalle haben unter den Mineralien das größte specifische Gewicht, wie schon im 155 § ist bemerkt worden, und wie es aus dem nachstehenden Verzeichnisse mit mehrern zu ersehen ist.

	eigenthüml. Gewicht
Gold	19,640
Platina del Pinto	19,083 bis 19,240
Silber	10,552
Quecksilber	14,110
Bley	11,352

35

eigenthüml. Gewicht

	Kupfer	8,876	
	Eisen	7,800	
	Zinn	7,264	
5	Wißmuth	9,670	
	Nickel	7,000	
	Der reinste Nickelkönig	9,000	
	Arsenikkönig	8,308	
	weisser Arsenik	3,706	
10	Kobalt	7,700	
	Zink	6,862	
	/ Spießglas	6,860	
	Braunsteinkönig	6,850	465

Die eigenthümlichen Gewichte der metallischen Erze auch der Metall-
 15 kalke, einige ausgenommen, sind noch nicht häufig untersucht worden:
 ich kann daher nur einige, so wie ich sie in der Musschenbröckschen Ta-
 belle finde, hier beyfügen.

eigenthüml. Gewicht

	Magnetstein aus Pensilvanien	4,585
20	„ aus Ungarn	5,160
	Glaskopf	4,750
	teutsches rohes Spiesglas	4,000
	aus Ungarn	4,700
	Metalsafran	4,500
25	Berg-Zinnober aus Tyrol	7,300
	„ aus Japan	7,273
	künstlicher Zinnober	8,002
	Bleykalk	8,940
	Bleyweis	3,156
30	Goldglötte	6,000
	Silberglötte	6,044
	Blende	7,220

Muschenbrók hat zwar sonst noch von einigen Minern das eigenthümliche
 Gewicht angegeben: es ist aber zweifelhaft, von welcher besondern Art
 35 und Grundmischung sie eigentlich gewesen sind. Er hat nur die all-
 gemeinen Nahmen **Bleyminer**, **Silberminer**, u. d. gl. mehr.

/ Der XXI. Abschnitt.

Vom mitgetheilten und ursprünglich
erregten Magnetismus des Stahls
und Eisens.

368. §.

5

Der unter den Eisenminern im 347-350 § schon nach seinen bekanntesten Eigenschaften beschriebene Magnet hat die Naturforscher seit langer Zeit schon aufmerksam gemacht, und manche Untersuchungen veranlasset. Er ziehet nicht allein das Eisen an, sondern kann demselben auch die Eigenschaften mittheilen, welche ihn selbst so besonders auszeichnen. Wenn eine eiserne oder stählerne Nadel nur eine kurze Zeit mit der Spitze am Magnet gehangen hat, so ziehet diese Spitze schon Feilstaub an, der sich als ein kleiner Bart daran hängt. Ein kleiner etwa 5 bis 6 auch mehrere Zolle langer eiserner oder noch besser ein stählerner Stab, der $\frac{1}{12}$ oder $\frac{1}{10}$ Zoll dick, und $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll breit seyn kann, erhält 15 alle Eigenschaften des Magnets, Eisen anzuziehen, und sich nach Norden und Süden zu wenden, wenn man einen Pol des armirten Magneten auf die Mitte des Stabes setzt, und ihn alsdenn ohne eben stark zu reiben, 467 bis an / das eine Ende des Stabes fortführet. Dies Ende des Stabes wird zum Nordpol, wenn es mit dem Südpol gestrichen ist, und umgekehrt 20 zum Südpol, wenn man den Nordpol des Magneten gebraucht hat. Man kann die andre Hälfte des Stabes mit dem andern Pol des Magnets eben so streichen, auch das Streichen etlichemahl wiederholen, um den erregten Magnetismus zu verstärken: nur muß man nicht in der entgegen gesetzten Richtung streichen, auch die Pole nicht verwechseln. 25

369. §.

Man setzt auch den armirten Magneten mit seinen beyden Polen auf die Mitte des Stabes, und reibt nun denselben nach seiner ganzen Länge mehreremahl von dem einen Ende bis zum andern; bey Endigung des Reibens muß alsdenn der Magnet wieder auf die Mitte des Stabes geführt, 30 und von der Mitte abgezogen werden: sonst wird dem Stabe der mitgetheilte Magnetismus zum Theil wieder geraubt. Diese Art zu magnetisiren nennt man den **Doppelstrich**, und die vorhin beschriebene den **einfachen Strich**. Dem noch weichen Eisen wird auf diese Art der Magnetismus etwas leichter, als dem Stahl mitgetheilt, Stahl aber verliert diese 35

Eigenschaften nicht so leicht wieder als Eisen. Wenigstens äussert sich des Magnetismus des Eisens von Zeit zu Zeit etwas schwächer: Stahl aber bleibt lange Zeit gleich stark magnetisch, wofern nur sonst keine Ur- 468 sachen hinzu kommen, die den Magnetismus schwächen, oder völlig stören. Magnetisch gemachtes Eisen, und magnetischer Stahl verlieren, wie der natürliche Magnet (350. §) ihre Eigenschaften, wenn man sie ausglühet; können aber hiernächst von neuen magnetisch gemacht werden. Es ist übrigens eine ziemlich bekannte Sache, daß man dem Stahl auch die Gestalt eines **Hufeisens** giebt, damit nach Mittheilung des Magnetis- 10 mus beyde Pole gemeinschaftlich wie die Armatur eines natürlichen Magnets ein eisernes Anker mit Gewichten halten können. Ein solches Hufeisen wird auf ähnliche Art, wie ein grader stählerner Stab durch den Doppelstrich magnetisirt. Man setzt den Magnet mit seinen beyden Polen auf die Mitte des Hufeisens, da wo die obere Biegung ist, wenn es loth- 15 recht hängt, und führt nun den Magnet von der Mitte nach der Krümme des Hufeisens herum gegen das eine Ende, und eben so wieder zurück nach der Krümme des Hufeisens bis zum andern Ende. Hiemit fährt man mehr mahl nacheinander fort, bis man das Reiben endigen will: alsdenn bringt man den Magnet wieder auf die Mitte des Hufeisens, und zieht ihn von 20 der Mitte ab, wo man ihn zuerst aufgesetzt hatte.

370. §.

Die Einrichtung der dünnen stählernen Nadeln, welche eben so magnetisch gemacht werden, und alsdenn **Magnetnadeln** heissen, ist eben/falls 469 ziemlich bekannt: sie werden in der Mitte mit einem recht glatt ausgehöhlten Hut aus Messing, auch noch besser aus Agatstein versehen, damit die Nadel auf einer Spitze sich recht frey drehen könne. Die Bequemlichkeit des Gebrauchs erfordert, daß sich die Nadel auf der Spitze in horizontaler Lage erhalte: um deßwillen müssen beyde Arme einander im Gleichgewicht erhalten. Gewöhnlich schließt man die Nadel in eine 30 kreisrunde hölzerne oder meßingene Büchse ein, die im Mittelpunkt einen solchen Stift hat, worauf die Nadel mit der hohlen Seite des Huts liegen, auch wenn der Boden in die wagrechte Lage gebracht ist, sich frey drehen kann. Diese Büchse mit der Nadel, welche auch unter dem Nahmen des **Compasses** bekannt ist, wird mit einem gläsernen Deckel geschlossen, 35 damit man die Nadel sehen, sonst aber nichts hinzu kommen könne, was die Bewegung der Nadel störte: der Umfang ihres Bodens aber wird, wie sonst jeder Kreis, in 360 Grade getheilt. Sobald die Nadel magnetisch gemacht ist, wendet sie sich mit der einen Spitze, die mit dem Südpol gestrichen ist, zwar nach **Norden**, und mit der andern nach Süden: sie 40 zeigt aber nur an wenigen Orten und selten die wahre Mittagslinie. Ihre Richtung in Beziehung auf die Gegenden des Horizonts nennt man die

magnetische Mittagslinie, und der Winkel, welchen sie mit der wahren Mittagslinie macht, heißt die **Abweichung** der Nadel oder der magnetischen Mittagslinie von der wahren Mittagslinie. Die Erfahrung lehrt, daß diese Abweichung nicht an allen Orten, ja nicht einmahl an einerley 5 horizontalen Ebene, daß der Durchmesser seines kreisrunden Bodens, bey welchem die Eintheilung der Grade ihren Anfang nimmt, mit der Lage der wahren Mittagslinie überein kommt; so zeigt die Spitze der Nadel die Grade ihrer Abweichung.

371. §.

10

Wenn gleich diese Nadel vorher ehe ihr der Magnetismus mitgetheilt ward, völlig wagrecht auf der Spitze ruhete, so bemerkt man doch, nachdem sie ist magnetisirt worden, daß sich in den nördlichen Gegenden ihre nördliche Hälfte, und in den südlichen die südliche Hälfte unter den Horizont neigt. Man nennt den Winkel, welchen die Nadel alsdenn mit 15 der Horizontallinie macht, die Neigung der Nadel, und damit derselbe richtig gemessen werden könne, muß der **Neigungscompaß** eine andre Einrichtung haben, als der vorhin beschriebene **Abweichungscompaß**. Die Nadel muß in der Mitte anstatt des Huts, der nur für die horizontale Bewegung dient, mit feinen Zapfen versehen seyn: sie wird alsdenn an diesen 20 Zapfen in der Mitte eines kreisrunden Ringes unterstützt, den man verticalhängend, oder sonst auf andre Art in verticaler Stellung erhalten, und 471 zugleich in den magnetischen Meridian drehen kann. Die eine Hälfte des Ringes, welche unter seinem horizontalen Durchmesser liegt, wird gehörig in Grade getheilt, damit die Spitze der Nadel jedesmahl die Grade ihrer 25 Neigung zeigen könne. Man hat bey angestellten Versuchen gefunden, daß die Nadel an einem und eben demselben Orte, wenn man den Ring um seine lothrechte Axe aus der Mittagsfläche gegen Osten oder Westen drehet, ungleiche Neigungen angebe, die desto grösser sind, je weiter die Ebene des Ringes von der magnetischen Meridianfläche abweicht. Im 30 Meridian selbst ist die Neigung am kleinsten, und wenn die Ebene des Ringes mit der magnetischen Mittagsfläche einen rechten Winkel macht, so stehet die Nadel völlig lothrecht.

372. §.

Die **Neigung** der Magnetnadel läßt sich nicht so leicht recht genau 35 beobachten, als ihre **Abweichung**, weil der Künstler weit mehr Sorgfalt anwenden muß, den Neigungscompaß richtig zu liefern, als bey Verfertigung des Abweichungscompasses nöthig ist. **Robert Normann**, ein englischer Seemann und Künstler, hat soviel man weiß den ersten Nei-

gungscompaß verfertigt, und im Jahr 1576 zu London die Neigung der Nadel von $71^{\circ} 50'$ beobachtet: der Abweichungs-Compaß ist im zwölften Jahrhundert schon bekannt gewesen, aber der Erfinder desselben ist so wenig bekannt, als die eigentliche Zeit der Erfindung. M. s. *Musschen- 472*
broek Dissertatio Physica de magnete, Cap. III. pag. 146 edit. Viennens. de anno 1754. Seit dem Jahr 1741, in welchem eine von der Königl. französischen Academie der Wissenschaften aufgegebenen Preisfrage die Verbesserung des Neigungscompasses betraf, hat man die Ursachen der ehemaligen Fehler der Neigungsnadeln, und die Mittel, ihnen abzuhelpen, 10 besser kennen gelernt. Die Schriften der Herrn **Bernoulli, Euler** und **de la Tour** sind damals mit Preisen gekrönt worden, und man findet mehr hieher gehörige Nachrichten in einer Abhandlung des Herrn **Wilke: Versuch einer magnetischen Neigungscharte, im 30sten Bande der Abhandlungen der Königl. Schwed. Academie der Wissenschaften auf das Jahr 1768,**
209 u. f. S. Auch gehört hieher eine unter dem Vorsitz des Herrn Prof. **Mayers** in Greifswalde vom Hrn. **Fryxel** daselbst vertheidigte Dissertation unter dem Titel: *Disputatio gradualis sistens acus inclinatoriae phaenomena*, Gryphiswald 1776. Im Jahr 1779 machten die Herrn **Brander** und **Höschel** in Augsburg eine Nachricht davon bekannt, wie sie 20 beydes den Abweichungs- und Neigungscompaß sehr genau gearbeitet liefern könnten, unter dem Titel: **Beschreibung des magnetischen Declinatorii und Inclinatorii, desgleichen eines besonders bequemen und nutzbaren Sonnenquadranten, zu genauer Bestimmung der Mittagslinie. Augsburg 1779.**

25

/ 373. §.

473

Magnet und Eisen, oder auch zwey Magnete äussern ihre Wirkung gegen einander auch, wenn gleich beyde durch eine andre dazwischen gebrachte Masse, als Holz, Metall, Glas, oder was man sonst will, von einander abgesondert sind. Wenn gleich die Magnetnadel im Compaß mit 30 dem gläsernen Deckel bedeckt ist; so kommt sie doch gleich in Bewegung, wenn man einen Magnet oder ein Stück Eisen ihr nahe genug bringt. Man kann einen Magneten unter dem Tisch halten, worauf der Compaß stehet, und die Nadel folgt, wohin man sie mit dem Magneten leitet. Versteckte Magnete können daher mancherley Erfolge bewirken, die solchen 35 Personen, welche die Ursache nicht wissen, sehr unerwartet scheinen: und wer Vergnügen daran findet, dergleichen zur Belustigung einer Gesellschaft von Zuschauern zu veranstalten, der findet die Anleitung dazu im ersten Theil der **Physikal. und Mathemat. Belustigungen des H. Guyot**, auch in **H. Wiegles Natürlicher Magie** 67–132 S. Dem philosophischen 40 Naturforscher sind andre Anwendungen wichtiger, welche man von den Eigenschaften des Magnets und der Magnetnadel zum Vorthail der

menschlichen Gesellschaft gemacht hat; der wichtige Gebrauch, welchen der Steuermann auf dem Weltmeer von der Magnetnadel im Seecompaß macht, wenn sie ihm einiger Abweichung ungeachtet, die nordliche und 474 südliche Weltgegend zeigt; ferner / ihr Gebrauch für dem Feldmesser und Markscheider, wenn sie ihm ein Hülfsmittel wird, die Lage andrer 5 grader Linien gegen die magnetische Meridianlinie, und daraus ferner auch gegen die wahre Meridianlinie zu finden, wenn ihm die Abweichung der Nadel schon bekannt ist, die sich an einem und eben demselben Orte in kurzer Zeit eben nicht merklich ändert.

374. §.

10

Weil die Magnetnadel auf der Spitze, die sie trägt, sehr leicht beweglich seyn muß; so ist sie gegen die Wirkung eines auch nur schwachen Magnets sehr empfindlich. Ein eiserner noch gar nicht magnetischer Stab zieht beyde Pole der Nadel an, man mag ihr das eine oder das andre Ende des Stabes nähern. Sobald aber der Stab auch nur ganz schwach magnetisch 15 ist, sobald äussert sich auch die Wirkung der freundschaftlichen und feindschaftlichen Pole gegen einander. (349 §.) Der Nordpol des Stabes stößt den Nordpol der Nadel weg, und zieht ihren Südpol an: der Südpol des Stabes aber stößt den Südpol der Nadel weg, und zieht ihren Nordpol an. Bey solchen Versuchen bedient man sich wohl eines besonders 20 kleinen Fußgestelles oben mit einer Spitze, worauf die Magnetnadel frey gelegt wird, ohne sie im Compaß einzuschliessen. Vermittelst solcher Versuche hat man die merkwürdige Entdeckung gemacht, daß eiserne 475 Stangen in lothrecht gehalten schon von selbst / einige magnetische Wirkung äussern. Hält man eine runde oder viereckte 2 bis 3 Fuß 25 lange etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll dicke eiserne Stange lothrecht hängend zuerst mit dem untern und hiernächst mit dem obern Ende gegen die Magnetnadel; so stößt das untere Ende den Nordpol weg, das obere Ende aber zieht den Nordpol an: dagegen wird der Südpol der Nadel von dem untern Ende der Stange angezogen, und vom obern weggestossen. Dieser Magne- 30 tismus ist aber nicht von Dauer, die Stange verliert ihn wieder, wenn man sie nur eine kurze Zeit in horizontaler Lage hält. Ja man kann ihre Pole in ganz kurzer Zeit verwechseln, wenn man sie sanft umwendet, und wieder lothrecht hält: das nun unten befindliche Ende, welches vorhin, als es oben war, den Nordpol anzog, stößt ihn nun wieder weg, und das 35 andre Ende, welches den Nordpol wegstieß, als es unten war, zieht ihn nun an, da es sich oben befindet. H. Hemmer erzählt dergleichen Versuche in der Historia et Commentat. Academiae Electoralis Theodoro-Palatinae, Vol. IV. Phys. pag. 45 Not. a, auch Musschenbröck in der schon angeführten. Dissert. de magnetes pag. 273.

40

375. §.

Läßt man eiserne Stangen mehrere Wochen und Monathe in lothrechter Stellung ruhig stehen, oder hängen, so nehmen sie den Magnetismus dauerhafter an: auch erfolgt eben das, / wenn man die eiserne Stange in 476
 5 der einen Hand lothrecht hält, und mit einem eisernen Hammer in der andern Hand diese Stange von einem Ende bis zum andern leicht klopfet. Bringt man sie hiernächst in die horizontale Lage; so stößt das Ende, was vorhin unten befindlich war, den Nordpol der Nadel weg, und ziehet den Südpol an: das andre Ende, was oben befindlich war, stößt den Süd-
 10 pol weg, und ziehet den Nordpol an. Die Pole kann man wieder verwechseln, wenn man die Stange umgekehrt lothrecht hängen lässet, und sie von neuen mit dem Hammer klopfet. Einer kleinen eisernen Stange, die etwa 2 Fuß lang, und $\frac{1}{4}$ Zoll dick ist, theilt man schon durch einige leichte Schläge mit einem hölzernen Stabe, ja mit dem blossen Finger,
 15 den Magnetismus mit, wenn sie dabey durch ein schickliches Gestelle im magnetischen Meridian in derjenigen Neigung gegen den Horizont feste gehalten wird, welche die Neigungs-nadel an dem Orte des Versuchs zeigt. Das nach unten geneigte Ende wird der Nordpol, und das aufwärts gerichtete der Südpol. Stärkere Schläge mit einem eisernen Hammer theilen
 20 der Stange den Magnetismus auch stärker und dauerhafter mit. In der oben angeführten Brander- und Höschelschen Schrift: **Beschreibung eines magnetischen Declinatorii und Inclinatorii, 50 u. folg. S.** findet man weitere Beschreibungen davon, wie man den Magnetismus wieder schwäche, indem man die Stange nach / und nach aus ihrer rechten Neigung bringt, 477
 25 und beständig darauf klopfet, auch auf ähnliche Art den Magnetismus aufs neue hervorbringt, und wenn man will, die Pole in die entgegengesetzten verwandelt.

376. §.

Dergleichen Versuche haben es veranlasset, daß man Mittel gefunden
 30 hat, in eisernen und stählernen Stäben den Magnetismus ursprünglich auf eine solche Art zu erregen, die mit dem electrisiren einige Aehnlichkeit hat, ohne daß ein natürlicher Magnet oder ein vorher schon magnetisirter Stahl dabey nöthig wäre, um den noch unmagnetischen Stäben den Magnetismus mitzutheilen. Ein magnetisirtes Stück Stahl heißt über-
 35 haupt ein **Künstlicher Magnet**, es mag ursprünglich, oder durch Mittheilung magnetisirt seyn, und die Figur mag seyn, welche man will. Grade 16
 magnetische Stäbe werden gewöhnlich paarweise verfertigt, man legt Fig.
 sie, wie A B, C D in einem hölzernen Kästchen in einiger Entfernung parallel so neben einander, daß an jeder Seite bey A und C, so wie bey
 40 B und D, die freundschaftlichen Pole an die Anker EF und GH ausweichen unmagnetischen Eisen anschliessen, und ein vierecktes Stück-

ehen Holz KL, das eben so dick ist als die Stäbe sind, dient dazu, sie in dieser Entfernung zu erhalten. Es ist ziemlich gleichgültig, ob die Stäbe auf der breiten Seite liegen, oder auf der hohen Kante stehen, indes/sen 478 liegen sie in der letzten Lage in dem Kästchen fester, wenn alsdenn das Stückchen Holz KL so dick ist, als die Stäbe hoch sind. Die Erfahrung 5 lehrt, daß zwey Stäbe auf diese Art mit einander verbunden, am besten aufbehalten werden können, ohne daß der Magnetismus nach und nach schwächer werde: auch dienen sie wieder andern Stäben und stählernen Nadeln den Magnetismus eben so gut mitzutheilen, als man ihnen denselben mit Hülfe eines armirten natürlichen Magneten durch den 10 Doppelstrich mittheilen würde, wovon das weitere bald folgen wird. Herr **Knight** zeigte im Jahre 1746 der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in London dergleichen Stäbe vor, die 15 Zoll lang waren, machte damit verschiedene Versuche, und versicherte zugleich, daß er weder mit Hülfe eines natürlichen Magneten noch mit Hülfe eines magnetischen Stahls 15 seinen Stäben den Magnetismus mitgetheilt habe: entdeckte aber nicht, wie er es gemacht habe.

377. §.

Die Herrn **Mitchel** und **Canton** machten bald darauf jeder für sich ebenfalls Versuche, die dahin abzielten, den Magnetismus ursprünglich zu er- 20 regen, die auch ziemlich nach Wunsch ausfielen. Herr **Mitchel** legte einen kleinen stählernen Stab zwischen zweyen grössern eisernen Stäben mit beyden in grader Linie in der Richtung der magnetischen Meridianlinie, 479 jedoch mit / einiger Neigung gegen Norden: ferner hielt er einen dritten eisernen Stab beynahe senkrecht, jedoch mit einer kleinen Neigung des 25 obern Endes gegen Süden, und rieb mit dem untern Ende jene drey Stäbe von Norden nach Süden hinauf. Hiedurch ward in dem stählernen Stabe ein wiewohl nur schwacher Magnetismus erregt. Herr **Canton** stellte eine eiserne Stange senkrecht, und band am obern Ende einen kleinen eisernen Stab mit einem seidenen Faden fest. In der Hand hielt er einen andern 30 Stab auch beynahe senkrecht, und rieb mit dem untern Ende desselben den stählernen Stab etwa zehn bis zwölfmahl von unten hoch nach oben. Hiedurch ward der stählerne Stab magnetisch, das untere Ende ward zum Nordpol, und der Stab konnte nun schon einen kleinen eisernen Schlüssel halten. Dieses Verfahren hat H. Canton in den Phil. Trans- 35 actions No. VI, Vol. XLVII. bekannt gemacht, auch findet man Nachricht davon im Hamburgischen Magazin, 8 Band, 339, u. f. S. Am besten ist es dem H. **Antheaulme** gelungen, den Magnetismus ursprünglich sehr stark zu erregen, er hat im Jahr 1760 von der Russisch-Kayserl. Academie der Wissenschaften, welche über die Verfertigung der Künstlichen Ma- 40 gnete eine Preisfrage vorgeleget hatte, den Preis erhalten, und die Preisschrift führt den Titel: Dissertation, qui a remporté le prix en 1760 au

jugement de l'Academie Imperiale des Sciences de St. Petersbourg sur les questions touchants / les aimans artificiels, Petersb. 1760. Eben die Schrift ist auch zu Paris unter dem Titel gedruckt Memoire sur les aimans artificiels, qui a remporté le prix de l'Acad. de Petersbourg en 1760. Weil die Art zu magnetisiren, welche H. **Antheaulme** hieselbst als sehr wirksam beschreibt, zu den merkwürdigen Erfahrungen gehört, welche vielleicht künftig mit noch mehr andern Erfahrungen verbunden über die Ursache der magnetischen Erscheinungen etwas mehr Licht geben können; so werde ich hier eine nähere Beschreibung davon folgen lassen, auch von andern Vortheilen, den Magnetismus zu verstärken, einiges beyfügen, die Herr **Antheaulme** nicht anführt, auch sonst eben nicht sehr bekannt zu seyn scheinen.

378. §.

Ein starkes Brett A B, das wenigstens 12 Fuß lang seyn muß, lehnt ¹⁷ Fig. man im magnetischen Meridian gegen eine Mauer, oder sonst eine feste Unterstüzung an der Südseite bey B in einer solchen Höhe, daß es an der Nordseite unten bey A mit dem wagrechten Fußboden einen Winkel von so vielen Graden macht, als der Neigungswinkel der Nadel an dem Ort enthält, wo man magnetisiren will. In unsern Gegenden sind es ohngefahr 71 Grade. Auf dieses Brett legt man in grader Linie nach der Länge des Bretts zwey starke gleich lange eiserne Stangen CD, EF, je länger und schwerer sie sind, desto besser ist es: / die Länge des Brettes muß ⁴⁸¹ sich also nach der Länge der eisernen Stangen richten, und die Enden D und E der Stangen, welche in der Mitte des Brettes zusammen stossen sollen, müssen glatt und eben abgefeilet werden. Das so genannte Stabeisen ist hiezu sehr gut geschickt. In der Mitte des Brettes muß zwischen den beyden Stangen ein kleiner würflicher hölzerner Klotz liegen, der 1 bis höchstens 2 Zoll Dicke hat, um die hieselbst zusammenstossenden Enden der Stangen in einiger Entfernung zu erhalten. Zwischen diesem hölzernen Klotz und jeder Stange wird eine eiserne ohngefahr $\frac{1}{2}$ Zoll dicke eiserne Platte, wie H und K gesetzt, diese Platten müssen über die obere Fläche der eisernen Stangen ohngefahr $\frac{1}{4}$ Zoll hervorragen, und die hervorragende Seite der Platte muß etwas dünner abgeschliffen seyn, als die Platte selbst ist, ohngefahr so, wie es das daneben gezeichnete ¹⁸ Fig. Profil bey K und L vorstellet. Auf diesen hervorragenden Platten wird nun der vorher zu bereite und polirte stählerne Stab MN, welchen man magnetisiren will, mit Beobachtung der nachstehenden Regel gerieben. Man setzt die Mitte des Stabes auf die Platten, so daß beyde berührt werden, und reibt denselben nach der Länge darauf funfzig, sechzig bis ⁴⁰ hundertmahl hin und wieder, eben so als wenn die Platten die hervorragenden eisernen Pole eines armirten natürlichen Magneten wären, und

man den stählernen Stab durch den Doppelstrich magnetisiren wollte.
 482 Wenn man mit dem Reiben inne halten will; so / muß man die Mitte des stählernen Stabes auf die Platten führen, und den Stab seitwärts abziehen auf ähnliche Art, wie man beym Doppelstrich den armirten Magneten von der Mitte des Stabes seitwärts abziehet. (369. §.) 5

379. §.

Bey diesem Verfahren kann man 12 bis 15 Zoll lange stählerne Stäbe von proportionirter Breite und Dicke ziemlich stark magnetisiren; die Wirkung ist desto grösser, je länger und grösser von Masse die auf dem Brette liegenden eisernen Stangen sind: das nach Norden geneigte Ende 10 des stählernen Stabes wird 'zum Nordpol, und das andre zum Südpol. Bey der Mitchelschen und Cantonschen Methode werden kleinere Stäbe erfordert, auf grössere ist die Wirkung viel schwächer. Wenn bey der Anthaulmschen Methode die auf dem Brette liegenden eisernen Stangen nur groß genug von Masse sind; so wird der stählerne Stab so stark ma- 15 gnetisirt, als es sich mit dem besten armirten natürlichen Magneten durch den Doppelstrich hätte bewerkstelligen lassen: man muß aber auch alsdenn einige hundertmahl reiben. Wegen der im 376 § schon angeführten Gründe kann man sich gleich anfangs mit zweyen, oder welches noch besser ist, mit vier wohl auspolirten stählernen Stäben von gleicher Länge, 20 Breite und Dicke versehen, und um die leicht mögliche Verwechselung der Pole bey der fernern Bearbeitung zu verhüten, das eine / Ende eines jeden, welches der Nordpol werden soll, mit einem willkührlichen Zeichen von dem andern unterscheiden lassen. Ein jeder dieser Stäbe muß nun auf die eben beschriebene Art durch einige hundert Striche so stark magneti- 25 sirt werden, bis man findet, daß die magnetische Kraft desselben keinen beträchtlichen Zuwachs mehr erhält, wenn man ihm auch noch von neuem hundert Striche giebt. Solchergestalt erhält man zwey Paar magnetische Stäbe, wovon man jedes Paar dem 376 § gemäß mit zweyen eisernen Ankern versehen, und zum fernern Gebrauch aufbehalten kann. 30

380. §.

Von diesen vier gleich stark magnetisirten Stäben dient ferner jedes Paar, den Magnetismus des andern Paares zu verstärken. Zu diesem Gebrauch läßt man ausser den vier eisernen Ankern, wovon zwey für jedes 19 Fig. Paar bestimmt sind, noch zwey dergleichen Anker EF und GH verfertigt- 35 gen, die etwas länger als jene sind, und füglich **Verstärkungsanker** heissen können. Die stählernen auf die erste Art schon magnetisirten Stäbe AB, CD legt man in einer Entfernung von 2 bis 3 Zollen parallel nebeneinander auf einem ebenen Brett, das auf einem Tische oder sonst in wagrechtlicher Lage befestiget ist, und beobachtet dabey den allemahl noth- 40

wendigen Umstand, daß die freundschaftlichen Pole wie in dem Kästchen (376 §.) bey A und C, also auch / bey B und D neben einander liegen 484 müssen. Auf jeder Seite wird ferner ein Verstärkungsanker angelegt, und das so zusammengesetzte Parallelogramm wird bey P, Q, R, S, mit vier 5 kleinen Nägeln befestiget. Hiernächst nimmt man die andern beyden schon magnetisirten Stahlstäbe KL, MN, leget sie mit der breiten Seite und zusammengebrachten, freundschaftlichen Polen an einander, stellet sie lothrecht über der Mitte eines der horizontal liegenden Stäbe AB, hält sie mit der einen Hand oben bey K und M zusammen, bringt mit der 10 andern die unten bey L und N befindlichen Pole etwas auseinander, hält nun die Stäbe mit beyden Händen in dieser Stellung fest, und reibet die Stahlstange AB von einem Pol zum andern völlig so, als wenn man ihr nach dem 369 §. den Doppelstrich geben wollte. Hiebey ist besonders zu bemerken, daß bey dem Aufsetzen die unten bey L und N befindlichen Pole 15 den freundschaftlichen Polen des Stahlstabes AB zugewandt werden müssen, so wie es auch geschehen müste, wenn man den armirten natürlichen Magneten brauchte.

381. §.

Nachdem man 50 bis 100mahl so gerieben hat, führt man die reibenden 20 Stäbe auf die Mitte des geriebenen, bringt die Pole unten wieder zusammen, und ziehet sie von dem geriebenen Stabe nach der Seite ab. Eben so wird nun der zweyte Stab CD auch 50 bis 100mahl ge/rieben; 485 und wenn das geschehen ist, so wird man die geriebenen Stäbe um ein beträchtliches stärker magnetisch finden, als sie vorher waren. Diese 25 schon verstärkten Stäbe nimmt man nun, nachdem zwey von den Nägeln sind gelöst worden, zwischen den Verstärkungsankern heraus, spannet dagegen das andre Paar dazwischen, und reibet dieses Paar wieder mit dem durch das vorige Reiben schon verstärkten Paare. Hiedurch wird das horizontal liegende Paar wieder stärker, als das reibende Paar, und 30 man kann die Verstärkung durch mehrmahlige Verwechselung der Stäbe immer weiter treiben. Es wird also bald dahin kommen, daß zwey von den zu einerley Paar gehörigen Stäben mit den freundschaftlichen Polen an einander hängen bleiben: es kann aber auch die Verstärkung soweit 35 getrieben werden, bis sich alle vier Glieder einer Kette an einander hängend erhalten.

382. §.

Man will bemerkt haben, daß es den Magnetismus noch mehr zu verstärken, auch ihn dauerhafter zu machen diene, wenn jedem horizontal-liegenden Stabe ausser den 50 bis 100 **Verticalstrichen**, so wie sie der 40 vorige § beschreibt, zuletzt auch noch 10 bis 12 sogenannte **Horizontalstriche** auf folgende Art gegeben werden. Man setzt die reibenden Stäbe

20 Fig. unten mit den Polen L und N in der Mitte des liegenden Stabes an ein-
 486 ander, trennt dagegen oben die Pole K und M / von einander so, daß die
 Stäbe KL und MN nunmehr einen ziemlich stumpfen Winkel machen,
 der seine Spitze unten bey L und N hat, wie es die 20 Figur vorstellt.
 Den einen reibenden Stab hält man nun bey K mit der einen, den andern 5
 Stab aber bey M mit der andern Hand, und ziehet sie in dieser Lage von
 einander weg. Man reibt also den liegenden Stab mit dem Pol N nach B
 zu, und mit dem Pol L nach A zu, aber nicht wieder zurück. Man zieht
 vielmehr die reibenden Stäbe über die Verstärkungsanker hinaus, führt
 sie im Bogen ohngefähr so, wie es die punctirte Linie vorstellt, in einer 10
 ziemlichen Entfernung von dem Stabe AB mit den Polen bey L und N
 wieder zusammen, bringt diese aufs neue auf die Mitte in L und N, und
 wiederholt das Horizontalstreichen, wie zuvor.

383. §.

Nachdem man es soweit gebracht hat, daß alle vier Stäbe an einander 15
 hängen bleiben, kann man ein Paar neue noch unmagnetische Stahlstäbe,
 welche um ein ansehnliches grösser als die schon magnetisirten sind, mit
 diesen eben so bearbeiten, und die grössern Stäbe bald soweit bringen,
 daß jeder den andern feste hält. Läßt man sich zwey Paar grössere Stäbe
 verfertigen, so kann man jedes Paar zuerst mit den kleinern Stäben ma- 20
 gnetisiren, hiernächst aber jedes Paar der grössern Stäbe mit dem andern
 487 Paare wieder wechselsweise bearbeiten, und auch soweit / bringen, daß
 sie alle vier an einander hängen. Ich habe von einem Mechanico in meiner
 Gegenwart Stäbe auf solche Art magnetisiren lassen, die ich noch besitze.
 Von den vier kleinern ist jeder 9 Rheinl. Zoll lang, $\frac{3}{8}$ Zoll breit, ohngefähr 25
 $\frac{1}{2}$ Zoll dick, und wiegt $5\frac{3}{4}$ Loth Cöllnisch. Mit diesen Stäben sind grössere
 magnetisirt worden, wovon jeder $16\frac{3}{4}$ Loth wiegt: ihre Länge ist $12\frac{1}{2}$ Zoll
 Rheinländisch, die Breite $\frac{5}{8}$ Zoll, und die Dicke $\frac{1}{8}$ Zoll. Mit solchen grössern
 Stäben magnetisirt man die Hufeisen, und diese können so stark werden,
 daß sie ein Gewicht halten, welches 16 bis 20mahl schwerer ist, als sie 30
 selbst sind. Ich besitze ein solches Hufeisen, welches $18\frac{1}{2}$ Loth wiegt, und
 ein Gewicht von acht Pfunden vermittelt seines Ankers halten kann:
 es ist der nachstehenden Vorschrift gemäß bearbeitet worden.

384. §.

21 Fig. Das Hufeisen BAC wird wie die Stäbe auf einem wagrecht befestigten 35
 Brett niedergelegt, DE ist ein eisernes Anker, F, G, H, I, sind vier Nägel,
 womit man alles am Brette befestigen muß. Oben auf der Mitte des Huf-
 eisens werden die magnetischen Stäbe eben so aufgesetzt, wie beym
 Magnetisiren eines graden Stabes mittelst der Verticalstriche, (380 §.)
 das Hufeisen wird mit denselben nach der Figur seiner Krümme von A 40

nach B und wieder zurück von B durch A nach C, von C wieder durch A nach / B, und immer so weiter 50 bis 100 auch noch mehr mahl gerieben, ⁴³⁸ bis man zuletzt die Stäbe wieder auf die Mitte bey A führt, unten bey K und L zusammen bringt, und seitwärts abziehet. Nun reibt man auch ²² 5 umgekehrt wieder die Stäbe mit dem Hufeisen, wie es die 22. Figur vor- stellt. Man spannt die Stäbe zwischen den Verstärkungsankern ein, setzt das Hufeisen BAC, mit seinem Anker DE mitten auf den Stab, allemahl so daß die freundschaftlichen Pole an jeder Seite zusammen kommen. Nun allererst ziehet man das Anker DE gegen den Südpol weg, wie es ²² 10 die punctirte Linie vorstellt, und giebt dem Stabe so viele Doppelstriche, als man nöthig findet. Zuletzt bringt man das Hufeisen wieder auf die Mitte des Stabes, setzt das Anker DE wieder an, und ziehet es mit dem daran hangenden Anker gegen den Südpol ab. Dem Hufeisen kann man hiernächst, nachdem es wieder ist eingespannt, und nach Art der Doppel- ²² 15 striche gerieben worden, auch Horizontalstriche geben. Man macht es sonst eben so, wie es im 382 § schon ist beschrieben worden: nur muß man die reibenden Stäbe nach der Krümme des Hufeisens von der Mitte gegen die Pole zu und so weiter über das Anker DE (21. Fig.) hinaus führen, auch ferner im Bogen nach der andern Seite herum die reibenden ²² 20 Pole wieder zusammen bringen, wenn man sie von neuen bey A aufsetzen will.

/ 385. §.

Herr Aepinus hat in dem oben (131 §) schon angeführten Werk Tentamen Theoriae electricitatis et magnetismi, um die magnetischen Erscheinungen zu erklären, folgende der Franklinischen Theorie ähnliche Grundsätze angenommen.

1) Es giebt einen zarten Stoff in der Natur, wovon alle magnetische Erscheinungen abhängen.

2) Die Elementartheilchen dieses Stoffes stossen einander weg, und ³⁰ werden dagegen von den Elementartheilchen des Eisens angezogen: aber andre vom Eisen verschiedene Massen, und der magnetische Stoff, wirken gar nicht in einander.

3) Eisen hat mit den für sich electrischen Massen die Aehnlichkeit, daß die magnetische Materie sich darin nicht ganz ungehindert fortbewegt, ³⁵ und könnte also eine für sich **magnetische Masse** heissen: dagegen giebt es keine magnetische Leiter in dem Sinne, daß solche die magnetische Materie anziehen, und frey durchlassen sollten. Wegen ähnlicher Gründe, wie am Ende des 122 § vorgetragen sind, um die Franklinische Theorie von der Electricität zu rechtfertigen, kann man auch diesen Entwurf einer ⁴⁰ Theorie vom Magnetismus, in wie weit derselbe den Erscheinungen gemäß ist, gelten lassen: bey dem allen aber hat man doch eben keine über-

wiegende Gründe, eine eigene von allen übrigen Materien in der Natur
 490 verschiedene magnetische Flüssigkeit / anzunehmen. Wir sehen nicht wohl
 ein, wie ein Körper auf einen andern entfernen wirken könne, es kommt
 uns aber so vor, als wenn wir es leichter begreifen, wie Stoffe auf einander
 wirken können, die einander unmittelbar berühren, wie bey den Wahl- 5
 anziehungen: (169 §) wer indessen alles wohl überlegen will, der wird bald
 finden, daß er von dem einen so wenig als von dem andern sich eine recht
 deutliche Vorstellung machen könne. Unsre Begriffe von der Ruhe und
 Bewegung, von dem, was wir Druck oder Zug nennen, sind blos sinnliche
 Begriffe, so gut als die Begriffe vom Raum und von der Ausdehnung: wie 10
 kann man denn erwarten, daß Erfolge in der Natur, welche von Kräften
 herrühren können, die wir gar nicht kennen, aus jenen höchst mangel-
 haften blos sinnlichen Begriffen sich sollen erklären lassen.

386. §.

Ich denke also, daß es am gerathensten sey, die Gesetze, nach welchen 15
 die magnetischen Erscheinungen vermöge der Erfahrung erfolgen, als
 Naturgesetze anzunehmen, und nicht weiter nach der Ursache davon zu
 fragen. Wenn der Chymist einen Erfolg aus den Verwandtschaftsgesetzen
 erklären kann, so beruhiget er sich damit, und fragt nicht weiter, wie es
 denn zugehe, daß Säure und Alkali sich zum Neutralsalz vereinigen? 20
 demnach beruhige man sich eben so, wenn von den magnetischen Er-
 491 scheinungen die Rede ist, bey / dem, was man vermöge der Erfahrung
 mit Sicherheit wissen kann, und erdichte sich keine Wirbel und Ströme,
 keine Kanäle mit Klappen und Ventilen, und wer weiß was sonst noch
 mehr: da alle diese Dinge wohl eben so wenig als die Bewohner von 25
 Klimms Unterwelt in der Natur vorhanden sind. Mehr Nutzen wäre wohl
 von Chymischen Zerlegungen zu erwarten, wie sie unter andern Herr **van**
Musschenbröck versucht hat. M. s. das schon oben (372 §) angeführte
 Werk *Dissertatio Physica Exper. de magnete, Exper. LXXII. LXXIII.*
 pag. 132–138. Es wäre zu wünschen, daß geschickte Chymisten diese 30
 und ähnliche Versuche wiederholten, und nach mehr berichtigten Chy-
 mischen Grundsätzen beurtheilten.

387. §.

Eisenvitriol läßt sich im Feuer zu einer harten erst weissen, dann gelben
 und endlich rothen Masse brennen, die nun **Colcothar** heißt. Sie besteht 35
 aus Eisenerde und einem kleinen Antheil Vitriolsäure im Zustande der
 stärksten Concentration, die wie es scheint mit der Eisenerde nicht mehr
 genau verbunden, sondern zum Theil frey ist. (**Macquer Chym. Wörterb.**
1 Theil, Art. Colcothar, 563. S.) Diesen Colcothar setzte **H. v. Musschen-**
bröck im irdenen Tiegel dem allerstärksten Feuer aus, und erhielt endlich 40

eine schwarze lockere Masse: diese ließ sich leicht zum Pulver zerreiben, warf keine Funken im Feuer / wie man bey dem Eisenfeil wahrnimmt, wenn 492 man es ins Feuer wirft, rostete weder an der Luft, noch vom salzen Wasser, brausete auch nicht mit den mineralischen Säuren. Allein eben diese 5 Masse sowohl in ganzen Stücken, als auch zum Pulver zerrieben, ward sehr stark, und in noch grösserer Entfernung vom Magnet gezogen, als frisches Eisenfeil. Was war dies für eine Masse? man glaubt sonst aus der Erfahrung zu wissen, daß verkalktes Eisen nicht vom Magnet gezogen werde, (351 §) war jene Masse also vielleicht keine Eisenerde mehr? war 10 die Eisenerde zerlegt, oder war ihr ein andrer Stoff beygetreten? H. v. **Musschenbröck** sagt, diese Masse sey vom Schwefel und Salz befreytes Eisen; sein Schwefel ist wohl das, was man nun Phlogiston nennt, und Salz als Grundtheil im Metall anzunehmen, ist den jetzigen chymischen Grundbegriffen nicht eigentlich mehr angemessen. War es ein offener 15 Tiegel, worin der Colcothar dem Feuer ausgesetzt sich in die schwarze Masse verwandelte; so konnte vielleicht Brennbare dazu gekommen seyn, und den Eisenkalk auch nur unvollkommen und ohne Schmelzung reducirt haben: da dann der Magnet seine Wirkung schon wieder hätte äussern können. Man sehe **Bergmann** in **Scheffers Chym. Vorles.** §. 297. 20 num. VII. Anm. 7. Noch mehr, jene schwarze Masse lösete sich im Salpetergeist ohne merkliches Brausen auf, und gab an der Oberfläche (vermuthlich der Auflösung) ein weisses Pulver, welches zu/weilen auch 493 dunkelroth wird. Nachdem dieses Pulver allein war gesammelt und wohl ausgetrocknet worden, ward es noch stärker vom Magnet gezogen, als 25 die schwarze Masse, aus deren Auflösung in Salpetergeist es gesammelt war. Dieser Erfolg scheint um so mehr merkwürdig, weil die Salpetersäure der Masse doch wohl das Brennbare wieder würde entzogen haben, was ihr vielleicht bey dem vorigen Proceß hätte beytreten können. H. **van Musschenbröck** schließt daraus, daß dieser oder ein ähnlicher Stoff auch 30 als Grundtheil in der Mischung des Magnets stecken, und die Ursache der magnetischen Anziehung seyn möge.

388. §.

Wenn es damit seine Richtigkeit hätte, und wenn vielleicht auch andre vom Eisen verschiedene Massen einen geringen Antheil eines magneti- 35 schen Grundstoffes in ihrer Grundmischung enthielten; so würde es sich daraus erklären, warum der Magnet nach H. Brügmanns Bemerkungen auch einige schwache Wirkung dagegen äussern könne. M. s. desselben **Beobachtungen über die Verwandtschaften des Magnets, übers. von Eschenbach, Leipzig 1781.** Chymische Zerlegungen, wie man nach dem Titel 40 vermuthen könnte, muß man in dieser Schrift nicht suchen. Von einem andern hieher gehörigen Werk desselben Verfassers: *Tentamina philoso-*

phica de materia magnetica, ejusque actione in ferrum et magnetem, 494
 Franequerae 1765, soll nach einer / bekannt gemachten Anzeige eine
 Uebersetzung mit Herrn Prof. Funkens Vorrede heraus kommen, noch
 habe ich sie aber nicht gesehen. Sowohl in den Säften als auch in den
 festen Theilen der Pflanzen und Thiere will man einen kleinen Antheil 5
 Eisen gefunden haben: man hat es wohl nur daraus geschlossen, wenn
 man einige Stäubchen herausgebracht hat, die vom Magnet gezogen wor-
 den: vielleicht war es wenigstens zuweilen jener von Musschenbröck dar-
 gestellte magnetische Stoff, und so mögte es einigermassen begreiflich
 werden, daß der Magnet auch auf den menschlichen Körper wirken könne. 10
 Nach **Kirchers** Bericht, in seinem bekannten Werk: *Magnes, sive de arte*
magnetica opus tripartitum, Colon. Agripp. 1643, haben **Galenus**, **Dio-**
scorides und **Avicenna** dem Magneten schon die Kraft zu geschrieben, die
 dicken Säfte im menschlichen Körper zu verbessern: auch soll er äusser-
 lich am Halse getragen die Krämpfe heilen, und Nervenschmerzen lindern. 15
 Nach neuern Erfahrungen hat man den Magneten auch als ein Mittel
 wider die Zahnschmerzen und wider den Magenkrampf angepriesen. Von
 dem allen aber weiß man bisher nichts mit einiger Sicherheit: auch weiß
 man bisher nichts recht zuverlässiges von den Wirkungen, welche Herr
Meßmer mittelst des Magnets will hervorgebracht haben. M. s. die 20
Sammlung der neuesten gedruckten und geschriebenen Nachrichten von
Magneteuren, vorzüglich den Meßmerischen. Leipzig 1778.

/ Der XXII. Abschnitt.

Die besondern Gründe der Zerlegung
 metallischer Mineralien, und ihrer An-
 wendung zur Erzeugung neuer Natur-
 und Kunstproducte.

25

389. §.

Die Mineralien, welche man vermöge des im 337 §. bemerkten Rede-
 gebrauchs **Vitriolerze**, **Alaunerze**, **Schwefelerze** nennt, sind grossentheils 30
 mit den **Kießen** einerley, welche **Kupferkiesel**, **Eisenkiesel**, Schwefelkiesel
 heissen, nachdem Kupfer, Eisen, oder Schwefel den verwaltenden Grund-
 theil ausmachen. Weil alle Kiesel Schwefel enthalten, und die Vitriol-
 säure einen Grundtheil des Schwefels ausmacht; so kommt es nur darauf
 an, ob ausser dem Schwefel noch Eisen, oder Kupfer, oder reine Thon- 35
 erde in dem Kiesel enthalten ist. Allemahl kann man durch eine regel-
 mäßige Behandlung das Brennbare des Schwefels ausscheiden, und die

Vitriolsäure nöthigen, sich mit dem Eisen, oder dem Kupfer zum Vitriol, oder auch mit der Thonerde zum Alaun zu verbinden. Am leichtesten ist es, den Schwefel unzerlegt auszuschcheiden, weil derselbe in verschlossenen Gefässen, um sein Ver/brennen zu verhindern, sublimirt und überdestil- 496
lirt werden kann.

390. §.

Um diese Scheidung des Schwefels aus den Kießen im Grossen zu veran-
stalten, werden besondre Oefen erbauet, worin mehrere ein wenig schief
liegende irdene Röhren angebracht sind, die man mit klein zerschlagenen
10 Kieß anfüllet. Diese Röhren ragen an dem gesenkten Ende etwa 5 bis
6 Zoll aus dem Ofen hervor, verengern sich etwas gegen die hier befind-
liche Oefnung, und werden hieselbst mit Vorlagen verbunden. Das andre
Ende der Röhren wird verstopft, und ein mäßiges Feuer gemacht, so
geht der Schwefel in die Vorlagen über. Die in den Röhren zurück blei-
15 benden Kieße sind noch nicht von allem Schwefel frey, sie heissen nun
Schwefelbrände, und können noch weiter auf Vitriol genutzt werden. Der
in die Vorlagen übergegangene Schwefel heißt **Treibeschwefel**, er ist noch
unrein, und muß noch durch eine zweyte Destillation geläutert werden.
Nachher wird er in hölzernen Formen in walzenförmige Stücke gegossen,
20 und heißt nun **Stangenschwefel**. Uebrigens kann der Schwefel fast aus
allen metallischen Erzen auf eine ähnliche Art, gewonnen werden, da
er ohnehin vor dem Schmelzen der Erze durchs **Rösten** (335 §) davon
geschieden werden muß. Weil er aber als Waare nur im geringen Preise
steht, so werden nicht alle Erze auf Schwefel / genutzt. Um ihn jedoch 497
25 bey dem Rösten einiger Erze, die ihn in grosser Menge enthalten, nicht ganz
zu verlieren, veranstaltet man dasselbe so, daß nicht aller Schwefel dabey
verbrennet. Man macht im freyen Felde die **Rösthaufen** aus den Erzen
schichtweise mit Holz, und läßt unten einige Zwischenräume, damit die
Luft einigen Zugang behalte. Diese Rösthaufen werden in Brand gesetzt,
30 und wenn gleich zuerst das Holz daraus wegbrennet, so verlöscht doch
das Feuer nicht, weil der Schwefel des Erzes für sich langsam fortbrennet.
Weil die Luft aber zum innern des Rösthauens nicht freyen Zugang hat,
so verbrennet nur ein Theil des Schwefels, der übrige fließt in besonders
dazu eingerichtete Gruben, woraus er gesammelt werden kann. Hier-
35 nächst wird er auf der Schwefelhütte durchs wiederhohlte Destilliren
geläutert. M. s. **Schlüters Unterricht von Hüttenwerken**, 158 u. f. Seite.

391. §.

Der Schwefel gehört zu den Mineralien, welche auf der Erde am häufig-
sten angetroffen werden. Er wird an vielen Orten und unter verschiedenen
40 Gestalten ganz rein gefunden, vorzüglich in der Nähe von feuerspeyenden
Bergen, in Höhlen, und in den Quellen der mineralischen Wasser, er heißt

alsdenn **gediegener Schwefel**, auch **Jungfernschwefel**. Einiger krystallisirter Schwefel ist durchsichtig, er wird aber auch undurchsichtig in 498 eckichten Stücken gefunden. Sonst / ist **Solfatara** bey Puzzolo eine Viertelmeile von Neapel als eine berühmte Schwefel- und Alaungrube auch wegen andrer Merkwürdigkeiten bekannt. Sie ist vermuthlich ein 5 eingefallener Vulcan, man weiß aber nicht, wenn er gebrannt hat. Herr **Nollet** ist auf seiner Reise durch Italien da gewesen, und hat davon der Academie der Wissenschaften in Paris eine Beschreibung mitgetheilt. M. s. die Abhandlung Suite des Experiences et des Observations faites en différens endroits de l'Italie par M. l'Abbé Nollet in den Mémoires de 10 l'Acad. de Paris A. 1750. S. 97. der franz. S. 145 der Holl. Ausgabe. Man gräbt daselbst aus der Erde einen mürben Stein, woraus der Schwefel erhalten wird. Aus diesen Gruben strömen Dämpfe, die mit einem Geräusche hervorbrechen, sie sind ein wahrer Schwefel, der sich an den 15 Seiten der Felsen sublimirt.

392. §.

Das Gestein, oder die Gang- und Bergart, hängt oft nur äußerlich an den Erzstufen, und kann durch breite Hammer davon abgeschlagen werden: was aber inniger mit dem Erze vermischt ist, das erfordert andre 20 Veranstaltungen. Das von dem Gestein geschiedene Erz wird auf eine Stampfmühle geliefert, die den Nahmen eines **Pochwerks** führet, und daselbst durch Stämpfer oder **Pochstempel** zerstossen, da dann das zerstossene oder klein gepochte Erz **Schlich** genannt wird. Von dem Schlich 499 können nun / die leichtern erdichten Theile oft durch eine Art von **Schlemmung**, welches hier verwachsen heißt, von den schwerern metallischen 25 Theilen abgesondert werden, in welcher Absicht der so genannte **Waschheerd** eine dazu dienliche Einrichtung erhält. Die metallischen Bestandtheile des Erzes sind desto leichter, je mehr Schwefel damit verbunden ist, einige Steine, als Quarz und Spath, haben aber eine ansehnliche eigenthümliche Schwere: daher kann das Verwaschen der Erze wenigstens als- 30 denn nicht allemahl von Statten gehen, wenn man gleich damit anfangen wollte. Selbst das Gestein ist auch oft so hart, daß es mit dem Zerpochen sehr langsam hergehen würde.

393. §.

In solchen Fällen ist es besser mit dem **Rösten** (335. §.) anzufangen, 35 wodurch zweyerley Absichten zugleich erreicht werden können: einmal die Verjagung des Schwefels und Arsensiks, zweytens aber auch das Mürbemachen des sonst zu harten Gesteins, wenn man das geröstete Erz noch glühend in kaltes Wasser wirft, wodurch die Steine gespalten werden. Wenn es nicht darauf ankommt, den Schwefel oder den Arsenik zum 40

besondern Gebrauch zu sammlen, so veranstaltet man das Rôsten unter freyen Himmel auf einem offenen sogenannten **Rôstheerd**. Wie man die Einrichtung macht, wenn der Schwefel gesammelt werden soll, ist aus demjeni/gen abzunehmen, was oben im 390 § schon davon vorgekommen 500
 5 ist. Soll der Arsenik aufgefangen werden, so wird ein Dach über dem Heerd so gebauet, daß der Rauch von dem brennenden Rôsthaufen sich unter dem Dach allererst nach allen Seiten ausbreiten muß, bevor er durch die Feuermauer wegziehen kann: der Arsenik sublimirt sich alsdenn in der Gestalt des **Hüttenrauches**. Bey diesem Rôsten muß man vornehm-
 10 lich eine zu starke Erhitzung zu verhüten suchen, wobey das Erz dem Flusse nahe kommen, oder gar zusammen fließen könnte.

394. §.

Nach dem Rôsten, wenn man es nöthig befunden hat, muß das **Schmelzen** veranstaltet werden, welches in allerley Gefässen geschehen kann, 15
 die aus guten feuerfesten Thon verfertigt werden. Es wird aber auch das Schmelzen ohne alle Gefäße auf die Art veranstaltet, daß man eine im Grossen zu schmelzende Masse mitten zwischen die Kohlen im Schmelzofen bringt, oder im kleinen die Flamme einer Lampe mittelst des **Lôthrohrs** auf den zu schmelzenden Stoff richtet, den man in eine kleine
 20 auf einer Kohle gemachten Grube legt. Man hat grössere Tiegel von der Figur eines abgekürzten Kegels, oben aber weiter als unten, auch oben mit einem kleinen Einschnitte versehen, um das Geschmolzene bequemer auszugießen: man hat auch kleinere, die oben im Durchschnitt dreyeckicht sind, und / **Einsatztiigel** heissen, weil sie in Einsätzen verkauft 501
 25 werden, die aus mehrern immer kleinern in einander passenden Tiegeln bestehen. **Probirtuten** sind kleine unten mit einem breiten Fuß versehene im innern Raum aber nach unten verengerte Tiegel, die in der Mitte ihrer Höhe am weitesten sind, und sich nach oben wieder verengern. Um das Einfallen der Kohlen und Asche in die Gefäße zu verhüten setzt man sie
 30 unter eine **Muffel**, wodurch ein oben cylindrisch oder halbkugelförmig gewölbtes Behältniß aus Thon oder Eisen verstanden wird, das an den Seiten offen ist, damit nicht allein der Durchzug der Luft frey bleibe, sondern auch das, was darunter vorgehet, wahrgenommen werden könne. **Einsatzlöffel** dienen, die Stoffe in die Gefäße einzutragen, und **Rühr-**
 35 **haken** das geschmolzene durch einander zu rühren.

395. §.

Das **Schmelzen** der Erze hat vornemlich ihre genauere Zerlegung zur Absicht. Sobald die ganze Masse in Fluß gekommen ist, trennt sich das darin befindliche Metall, wegen seines grössern eigenthümlichen Gewichts,
 40 von der übrigen zugleich mit in Fluß gekommenen erdichten und stei-

nichten Masse; es sinkt darin zu Boden, und dieser Erfolg ist demjenigen ähnlich, welchen man auf nassen Wege eine **Niederschlagung** nennt. Wäre in der Grundmischung des Erzes ein Metall im verkalkten Zustande befindlich, so / würde es mit dem übrigen erdichten Stoff verglasen, und sich mit demselben innigst verbinden, ohne daß eine Trennung oder 5 Niederschlagung erfolgte: um deßwillen ist der Zusatz brennbarer Stoffe nöthig, die den metallischen Kalk reduciren. Um ferner die Niederschlagung des metallischen Gehalts zu erleichtern, wenn vielleicht die übrige zugleich mit in Fluß gerathene erdichte und steinichte Materie sonst zuviele Zähigkeit hätte, dient der Zusatz solcher Stoffe, welche als 10 Auflösungsmittel auf diese Materien wirken, und ihre völlige Verglasung befördern.

396. §.

Nicht allein die fixen Alkalien lösen die für sich unschmelzbaren Erden im Feuer auf, und schmelzen damit zum Glase zusammen; sondern auch 15 selbst einige Erdarten äussern im Feuer die Wirkung aufeinander, daß die Mischung leicht im Fluß kommt, wenn gleich jede Art für sich allein entweder gar nicht, oder nur bey einer höchstverstärkten Hitze, zum schmelzen gebracht werden kann. Jeder Stoff, welcher im Feuer das Schmelzen einer sonst sehr schwer oder vielleicht gar nicht schmelzbaren 20 Masse befördert, heißt ein **Fluß**: die fixen Alkalien sind also nach diesem Sprachgebrauch **Flüsse** für die strengflüssigen Erden. Unter den reinen Erden sind die Kalkerde und Bittersalzerde nicht allein für sich schon schmelzbar, wiewohl nur im sehr starken und anhaltendem Feuer, (150, 503 152. §.) sondern sie / wirken auch im Feuer als Auflösungsmittel oder 25 **Flüsse** auf die Thonerde, ja die Bittersalzerde so gar auf den Quarz als eine Kieselart. **Morveau, Maret und Durande Anfangsgr. der Chymie 1 Theil 142. 156. S.** Der Flußspat hat wohl eben daher seinen Nahmen erhalten, weil er nicht allein für sich schon zu den leichtflüssigen Steinen gehört, sondern auch auf die strengflüssigen als ein **Fluß** wirkt. Zwey 30 Steinarten, die einander für sich allein nicht auflösen, können vermittelt einer dritten aufgelöst werden, und zu einem Glase zusammen fließen, wenn die dritte Steinart, entweder nur eine von den beyden übrigen allein, oder jede davon für sich schon auflösen würde. **Gellerts Anfangsgr. der Metallurgischen Chymie I. Th. II Absch. V. Cap. 108. 109. S. auch II Theil 35 XVII. XVIII. Aufg. 207–210 S.** Thon- und Kieselarten können vermittelt der Kalkarten in Fluß gebracht werden, weil die Kalkarten Flüsse für die Thonarten sind.

397. §.

Borax löset alle Erden und Steine, wenn sie mit ihm wohl vermischet 40 werden, im Feuer auf und verglaset sie, so wie er selbst zu einer Art des

zartesten Glases schmelzet. Anfangs schäumt er stark auf, und läuft wohl gar über, wenn die Gefässe nicht groß genug sind; das kann aber verhütet werden, wenn man ihn vorher in einem so gelinden Feuer, daß der Tiegel nur dunkel / glühe, brennet oder verkalkt. Hiedurch wird er 504 leicht zerreiblich, und verliert hiebey vermuthlich einen seinen Grundtheilen beygemischten luftförmigen Stoff. Eine ähnliche Wirkung auf die Erd- und Steinarten äussert auch das **schmelzbare Urinsalz**. (231. §.)

Das Gewächslaugensalz kommt bey den chymischen Schriftstellern gewöhnlich unter dem Nahmen des **Flusses** schlechthin vor, und heisset 10 nur von seinem äusserlichen Ansehen **weisser**, oder **schwarzer Fluß**. Der Salpeter verpufft mit dem rohen Weinstein, weil dieser in seiner Grundmischung Brennbare enthält. (286. §.) Nimmt man Salpeter und rohen Weinstein zu gleichen Theilen, so bleibt nach dem Verpuffen ein weisses Laugensalz unter dem Nahmen weisser Fluß zurück. Hat man aber zwey 15 bis drey Theile Weinstein gegen einen Theil Salpeter genommen, so erhält man ein mit der nicht völlig zerstörten Kohle des Weinsteins vermischtes Laugensalz unter dem Nahmen **schwarzer Fluß**. Das Gemische aus Salpeter und Weinstein, bevor man noch das Brennbare mit der Salpetersäure hat davon verpuffen lassen, heißt **roher Fluß**.

20

398. §.

Ausser diesen salzigen Flüssen sind noch einige metallische und halbmetallische Kalke merkwürdig, welche ebenfalls als Flüsse nicht allein auf Steine und Erdarten, sondern auch auf andre Metallkalke wirken, wie solches von Spies/glaskalk, im 340. §. vom Wißmuthkalk im 341. §. 505 und vom Bleykalk im 356. §. schon ist bemerkt worden. Der weisse Arsenik gehört ebenfalls zu diesen sogenannten Flüssen, nur kann man ihn wegen seiner Flüchtigkeit im Feuer nicht allein nehmen, ohne etwas beyzufügen, womit er sich schon in mässiger Hitze zu einem feuerbeständigen Stoff verbindet. Hiezu dient der Salpeter, weil der Arsenik mit dem 30 alkalischen Grundtheil desselben ein Neutralsalz erzeuget, wodurch er gebunden wird. In die Mischung muß aber nichts brennbares kommen, welches sonst das Neutralsalz zersetzt. Dieses Salz fliesset auch für sich schon im Feuer und durchbort alsdenn oft eben so wie die vorhin genannten metallischen Flüsse die Tiegel. **Macquer Chym. Wörterb. 5 Theil.** 35 **Art. Verglasung 387 S. Der Uebers.** Alle Mischungen solcher Stein- und Erdarten, welche einander für sich schon im Feuer auflösen (396. §.) fliessen desto besser, wenn man schon fertiges Glas, Bleyglas, Wißmuthglas oder Glas vom Spiesglase, auch anstatt dessen Bley- Wißmuth- oder Spiesglaskalk, Borax oder sonst fixe Alkalien dazu setzt. Selbst die 40 Neutralsalze, deren Grundtheil ein fixes Alkali ist, wirken als Flüsse, jedoch nur in so fern, als die Säure im Feuer entbunden und das Alkali

frey wird: daher dienen vornemlich nur die Salpeterarten mit einem fixen alkalischen Grundtheil. Der gemeine Salpeter schmelzt bey einer ge-
 506 ringern Hitze, als nöthig ist, ihn zum Glühen zu bringen, und fließt ruhig, ohne aufzuschwellen wie der Borax: (400. §.) nur muß, wie schon bekannt ist, ihn nichts Brennbares berühren. Nach dem Erkalten erhält man unter dem Nahmen: **mineralischer Krystall**, eine feste klingende halbdurchsichtige Masse, welche völlig die Natur des Salpeters behalten hat, auch noch eben so leicht schmelzbar ist. Dieses ist auch der Erfolg, wenn der Salpeter im verschlossenen Gefäße mehrere Stunden im Flusse erhalten wird; an der Luft aber alkalisirt der glühende Salpeter sich nach 10 und nach, weil seine Säure zerstört wird. Daher kommt es, daß der Salpeter den damit vermischten Kieselsand fast eben so gut in Fluß bringt, als wenn man reines Alkali dazu gesetzt hätte: vielleicht hilft indessen selbst die Salpetersäure das Schmelzen befördern.

399. §.

15

Alle Metalle, und Halbmetalle nur Gold, Silber und Platina ausgenommen, werden auf trockenen Wege von fixen Alkali aufgelöst, wenn man das zerfeilte oder gekörnte Metall damit vermischt, und in einem zugedeckten Schmelztigel dem Feuer aussetzt; Eisen, Kupfer, Zinn und die Halbmetalle werden im starken Feuer zuletzt ganz davon zerstört. 20 Eben die Wirkung hat der Salpeter wegen seines alkalischen Grundtheils, weil die Säure mit dem Phlogiston der Metalle verpufft, und das Alkali zurückläßt. Noch kräftiger / wirkt auf diesem trockenen Wege die
 507 Schwefelleber auf die Metalle: sie löset alle Metalle auf, nur soviel man bisher weiß den Zink ausgenommen. Man trägt die Schwefelleber in das 25 fließende Metall, und nimmt, sobald die Vereinigung erfolgt ist, die Masse aus dem Feuer heraus, damit nicht zuviel Schwefel verbrenne. Das Quecksilber und der Arsenik lösen sich selbst auf nassen Wege in der Schwefelleber auf, auch werden Zinkkalk und Zinkblumen auf nassen Wege aufgelöst. Uebrigens verschlackt die Schwefelleber auch viele Steinarten, 30 und dient für sie als Auflösungsmittel. Auf trockenen Wege äussert sie gegen die Metalle in folgender Ordnung schwächere Verwandtschaft: Braunsteinkönig, Eisen, Kupfer, Zinn, Bley, Silber, Gold, Spiesglaskönig, Kobald, Nickel, Wißmuth, Quecksilber, Arsenik: völlig sicher ist diese Verwandtschaftsfolge gegen die Schwefelleber noch nicht bestimmt, auch 35 wie es scheint, noch nicht die Verwandtschaftsfolge der Metalle gegen den Schwefel selbst. Das fixe Alkali gehet allen Metallen vor in Ansehung der Verwandtschaft mit dem Schwefel.

400. §.

Unter dem Nahmen der **Zuschläge** verstehet man überhaupt alles das- 40
 jenige, was dazu dienlich ist, die Abscheidung des Metalles desto besser

zu befördern: dahin gehören also alle **re/ducirende Flüsse**, welche die 508 unmetallischen Erden und Steine verglasen. Was sich nun als ein metallischer Stoff zu Boden setzt, heißt der **König**, alles übrige, was wegen seiner mehrern Leichtigkeit den obern Raum einnimmt, wird die **Schlacke** genannt. Wenn man dergleichen Ausschmelzung im kleinen vornimmt, so wird das geschmolzene Gemenge in ein kegelförmiges Gefäß, dessen innerer Raum nach unten spitzig zuläuft, ausgegossen, welches man den **Gießpuckel** nennt. Man giebt ihm die erwehnte Figur um deswillen, damit der **König**, welcher oft nur einen sehr kleinen Theil in der ganzen Mischung ausmachet, desto besser unten zusammen fliesse. An den Schmelztiegel würde sich die Schlacke beym Erkalten so fest anhängen, daß man den König nicht herausbringen könnte, ohne den Tiegel zu zerschlagen: der Gießpuckel aber wird aus Eisen, Kupfer oder Meßing verfertigt, die innere Fläche glatt polirt, und ehe man das fließende Erz hinein gießt mit 15 Fett ausgestrichen; so kann man nach dem Erkalten durch ein gelindes Anschlagen die Masse lösen. Unter den Metallen selbst werden Bley und Eisen am öftersten als Zuschläge gebraucht. Das Bley dient vornemlich nur alsdenn, wenn man von edlen Metallen die ihnen beygemischten unedlen Metalle scheiden will, weil das Bleyglas im Flusse die unedlen 20 Metalle verschlacket: (356 §.) das Eisen dient in gewissen Fällen andre Metalle vom Schwefel zu befreyn, weil das Eisen mit demselben die / größte Verwandtschaft hat, und durch denselben sehr leicht schmelzbar 509 gemacht wird.

401. §.

25 Das **Spießglas** ist so leicht flüßig, daß es durchs Ausschmelzen aus seinen Erzen erlangt werden kann, ohne daß die erdichten und steinichten Materien desselben mit in Fluß kommen. Das Spießglaserz wird in kleine Stücke zerschlagen, und aus grossen Töpfen, die am Boden durchlöchert sind, in kleinere unten gesetzte Tiegel geschmolzen: wegen der Flüchtigkeit des Spießglases aber müssen die Tiegel gegen den Zugang der Luft 30 verklebet werden. Der untere Tiegel wird mit Asche umgeben, damit er sich so wenig als möglich erhitze, der obere aber mit einem zum Ausschmelzen dienlichen Kohlfeuer. Man erhält aber auf diese Art das Spießglas noch nicht frey vom Schwefel: dieser kann durch gelindes Rösten 35 davon vertrieben werden, da dann ein Kalk zurück bleibt, der durch Zusatz eines brennbaren Stoffes reducirt wird. Unter andern Mitteln den Spießglaskönig vom Schwefel zu befreyn, dient auch dieses, wenn man kleine aus guten Eisen verfertigte Nägel mit doppelt soviel rohen Spießglase zusammen schmelzt, da dann Schwefel und Eisen sich zusammen verschlacken, der Spießglaskönig aber zu Boden fällt. (400 §.)

Mit dem **Wißmuth** hat es eine ähnliche Bewandniß, und man kann ihn eben so, wie / das Spießglas behandeln nur mit etwas stärkern Feuer. Er 510

wird auch in abhängigen Gruben, oder so zu bereiteten Tiegeln ausgeschmolzen, daß er auf den Heerd oder in ein untengesetztes Gefäß abfließen kann. Auf den Roststätten schmelzet ebenfalls der Wismuth aus den kobalddhaltigen Wißmutherzen (390 §.) wenn diese geröstet werden.

Den **Zink** gewinnt man häufig bey der Ausschmelzung andrer Erze, 5 welche **Blende** (339 §) enthalten: er sublimirt sich; und legt sich an die Wände des Schmelzofens als eine harte Rinde unter dem Nahmen **Ofenbruch**, **Ofencadmia** an, welche von den Arbeitern gesammelt wird. In den Rammelsbergischen Schmelzhütten ist an der Vorderwand des Schmelzofens ein steinerner Stuhl unter dem Nahmen des Zinkstuhls an- 10 gebracht, auf welchem sich der ausgeschmolzene Zink ansetzes. Sonst kann auch der Gallmey mit Kohlenstaub vermischt aus steinernen oder eisernen Retorten destillirt werden. Mehr Nachricht findet man in **Schlüters Unterricht von Hüttenwerken** 40 Cap. 9. 10. §. Marggrafs Chym. Schr. 1 Th. 263–274 Seite. 15

Die **Kobaldstufen**, wenn sie Wißmuth enthalten, heissen nach dem Aussaigern desselben Wißmuthgrauen, aus diesen und den übrigen Kobald- und Nickelerzen (343, 344 §) erhält man den Kobald und Nickel 511 gelegentlich bey Bereitung der **Zaffer** und **Smalte**. Die Wißmuthgrauen werden gepocht, und mit Kieselerde zur Zaffer in Fässer geschlagen. 2

402. §.

Quecksilber und **Bley** sind mehrentheils vornemlich durch Schwefel, das Zinn aber am meisten durch Arsenik vererzt. Weil nun bey dem **Quecksilber** wegen seiner Flüchtigkeit das Rösten wegfällt, so muß man das Quecksilber durch ein Zwischenmittel scheiden, welches gegen den Schwe- 25 fel mehr Verwandschaft, als gegen das Quecksilber aussert. Solche Zwischenmittel sind unter mehrern andern im Grossen vornemlich der Kalk, und bey Zerlegungen im Kleinen das Eisen, wenn gepulverter Kalk, oder Eisenfeilspäne mit dem Zinnober, als dem eigentlichen Quecksilbererze (366. §.) nach gehöriger Vorbereitung vermischt werden: als- 30 denn kann man das Quecksilber durch die Destillation ausscheiden. Wenn die Mutter der Zinnobererze selbst kalkichter Art ist, so hat man den Zusatz nicht nöthig.

Das **Bley** wird geröstet, und nachher mit einem Zusatz von Kalk, Kalkspat, oder Eisen, wegen der nähern Verwandschaft dieser Stoffe 35 zum Schwefel, ausgeschmolzen. Reine Bleyspate erfordern nur einen reducirenden Zusatz. Vom Zinn wird der Arsenik durchs Rösten geschieden, welches nach dem Pochen und Waschen nochmal in Brennöfen wiederhohlt wird: hiernächst wird es mit einem reducirenden Zusatz von Kohlen geschmolzen. 40

/ Die meisten **Eisenerze** werden wegen des Schwefels und bisweilen auch 512 dabey befindlichen Arseniks geröstet, doch sind die Sumpf- und Moorerze, und die kalkförmigen Eisensteine ausgenommen. Zur Beförderung des Flusses dienen Kalksteine, Kalkmergel, Felssteine und Schlacken, 5 doch müssen diese Zuschläge mit gehöriger Beurtheilung gewählt werden. Kohlen, welche mit dem Erz schichtweise eingesetzt werden, dienen hiernächst dem Eisen seine metallischen Eigenschaften zu geben. Gewöhnlich erhält man beym ersten Schmelzen ein sprödes **Roheisen**, welches durch wiederholtes Schmelzen zum **Gußeisen**, hiernächst durch ferneres Glühen 10 und Strecken unter dem Eisenhammer zum geschmeidigen **Stangen-** oder **Stabeisen** gearbeitet wird.

Nächst den Eisenerzen erfordern die **Kupfererze** die weitläufigste Behandlung. Wenn sie sehr schwefelhaftig vielleicht auch arsenikalisch sind, so muß das Rösten vorangehen, bey einigen reinen Kupfererzen ist es 15 nicht nöthig. Nach der ersten Schmelzung erhält man unter dem Nahmen **Rohstein** oder **Spurstein** allererst eine Mischung von Kupfer Eisen und Schwefel, wovon wenig mehr als die steinichte Mutter abgeschieden ist. Daher ist eine wiederholte Röstung nöthig, um den noch übrigen Schwefel zu verjagen, und das dabey befindliche Eisen zu verkalken, welches 20 durch den Schwefel zerstört wird: hiernächst erhält man durch eine zweyte / Schmelzung das sogenannte **Schwarzkupfer**. Eine dritte Schmel- 513 zung mit einem reducirenden Zusatz von Kohlen, auch wohl noch solchen Zuschlägen, welche die noch beygemischten fremden Metalle oder Halbmetalle verschlacken, vielleicht auch zum Theil verflüchtigen, giebt aller- 25 erst das gute so genannte **Garkupfer**.

403. §.

Vom rein gediegenen **Golde** oder **Silber** wird zuerst das unnütze Gestein abgesprengt, wenn es nöthig ist, gebrannt gepocht und gewaschen. Auch wird vom Golde aus dem Sande einiger Flüsse der Sand zunächst ab- 30 geschlemmt. Hiernächst wird Quecksilber zugesetzt, und auf den Quickmühlen alles durcheinander gerieben: so erhält man ein Amalgama. Von demselben wird das überflüssige Quecksilber durch Leder gedrückt, aus dem Amalgama aber das Quecksilber durchs Destilliren geschieden. Die reichen Silbererze sind selten, und man muß das meiste Silber aus den 35 Weisgüldenerzen, (365. §.) die eigentlich Bley und Kupfererze sind, zu erhalten suchen. In solcher Absicht dürfte man nur das Erz lange genug in einer so starken Hitze erhalten, als nöthig wäre, alle beygemischte unedle Metalle zu zerstören: allein man hat andre Mittel gefunden, die Scheidung des Silbers vom Kupfer vorteilhafter zu veranstalten. 40 Das Silber äussert auf trockenem Wege mehr Verwandtschaft gegen das Bley, als gegen / das Kupfer, und überdem befördert das Bley die 514

Schmelzung des Silbers bey einer geringern Hitze, als die Schmelzung des Kupfers. Diesemnach schmelzt man das silberhaltige Kupfer mit drey bis viermahl so vielem Bley zusammen, und diese vorläufige Zusammenschmelzung heißt das **Frischen**. Das nun aus Bley Silber und Kupfer bestehende vermischte Metall wird in Form dieker runder Kuchen gegossen, welche **Saigerstücke** heissen: diese Saigerstücke werden nun in einem besonders dazu eingerichteten Ofen, auf eiserne Platten gestellet, und nur so stark erhitzt, daß das Bley in Fluß kommt, ohne daß auch das Kupfer zugleich mit geschmolzen werde. Das schmelzende Bley nimmt das Silber mit, und läuft in einen dazu bestimmten Tiegel. Dieser Proceß heißt die **Saigerung**, die zurück bleibende Stücke Kupfer werden **Kühnstücke** genannt, und zuletzt in noch grössere Hitze gebracht, um das vielleicht noch zurück gebliebene silberhaltige Bley zu erhalten, und diese letzte Behandlung des Kupfers wird das **Darren** genannt. Man gewinnt hiebey zugleich das Kupfer, welches nun zum Garkupfer bereitet werden kann.

404. §.

Das silberhaltige Bley wird nun ferner wie andere silberhaltige Bleyerze behandelt, nachdem diese benöthigten Falles vorher sind geröstet worden. Wenn sie gleich wenig Bley, vielleicht anstatt dessen Eisen oder andre Beymischung von / Halbmetallen enthalten; so beruhet doch die Hauptsache bey der fernern Scheidung des Silbers wieder darauf, daß man sich des Bleyes als eines Scheidungsmittels bedient. (400 §) Wenn dasselbe in der Hitze in Glätte verwandelt wird, so löset es alle in der Mischung befindliche unedle Metalle auf, und verwandelt sie in eine Schlacke. Man nennt diese Scheidung des Silbers vom Bley, wobey das Bley selbst das Scheidungsmittel für die übrige Beymischung wird, das **Abtreiben**, und man veranstaltet diese Scheidung im kleinen, wenn es nicht darauf ankommt, die Glätte wieder zu sammeln, am besten in solchen Gefässen, welche in der Hitze die fließende Glätte wie ein Schwamm einsaugen. Man nennt diese Gefässe **Kapellen**; sie werden aus wohl ausgelaugter Holz- oder Beinasche so verfertigt, daß sie inwendig eine glatte kugelförmige Höhlung haben. Im grossen wird das Abtreiben in einem besonders dazu erbaueten Treibeofen veranstaltet, woselbst sich die Glätte zum Theil in den Aschenheerd ziehet, zum Theil sonst zum anderweitigen Gebrauch abgesondert wird. Der so genannte Test stellet gleichsam eine grosse Kapelle vor, worin das Silber zum zweytenmahl mit wenigerm Bley abgetrieben wird, welches man das **Feinbrennen** nennt.

405. §.

Das Gold läßt sich zwar auf ähnliche Art durchs Abtreiben von der Beymischung fremder / Metalle reinigen: um es aber auch vom etwa bey-

gemischten Silber zu scheiden, wendet man den Schwefel als ein Zerlegungsmittel an, weil derselbe das Silber mit auflöst, ohne das Gold anzugreifen. Der Schwefel im rohen Spießglase ist mehr feuerbeständig als der reine Schwefel, weil er durch das Halbmetall gebunden ist: dieser-
 5 wegen schmelzt man das Gold mit dreymahl sovielem nach und nach eingetragenen Spießglase zusammen, und gießt zuletzt alles in einen Gießpuckel. Nach dem Erkalten trennt man den König von den Schlacken, da dann der König aus Golde mit Spießglase verbunden besteht, die Schlacke aber die beygemischt gewesenen Metalle, vielleicht also auch
 10 etwas Silber enthält. das davon wieder geschieden werden kann. Der König wird von neuen geschmolzen und der flüchtige Spießglaskönig durch die Hitze davon getrieben, oder **verblasen**. Diese Art das Gold fein zu machen heißt **das Giessen des Goldes durchs Spießglas**.

/ Der XXIII. Abschnitt.

517

15

Von den Salzen und Erden, die das Mineralreich liefert, ihrer Zerlegung und neuen Zusammensetzung.

406. §.

Eine solche Veränderung in der Grundmischung der Kieße, wobey sich
 20 das Brennbare des Schwefels ausscheidet, (389 §) erfolgt von selbst, wenn diese Kieße eine zeitlang unter freyen Himmel, wo man sie in grossen Haufen etwa drey Schuh hoch zusammenbringt, der vereinigten Wirkung der Luft und des Wassers ausgesetzt werden. Die Feuchtigkeit durchdringt sie nach und nach, die Säure des Schwefels setzt sich an die un-
 25 metallische Erde, und erzeugt damit einen Vitriol, auch Alaun oder Selenit, das Brennbare wird dagegen von der Luft ausgeschieden. In einer Zeit von ohngefähr 3 Jahren wird solchergestalt der Kieß, welcher anfangs eine glänzende, derbe, harte, mit dem Stahl feuerschlagende Masse war, in eine glanzlose salzige Erde verwandelt, und man nennt
 30 diesen Erfolg das **Verwittern** des Kießes.

Die blaßgelben Eisenkiese sind zu dieser Verwitterung vorzüglich geneigt, sie erfolgt mit vieler Wirksamkeit, die Masse erhitzt sich, und / es
 äußert sich ein starker Schwefelrauch, ja diese Erhitzung gehet oft so
 weit, daß alles in Brand geräth.

35 Ganz ähnliche Erscheinungen erfolgen, wenn man einige Pfunde Eisenfeil und eben so vielen gepulverten Schwefel unter einander mischet, auch hiernächst diese Mischung mit Wasser anfeuchtet. Die Masse wird bald

schwarz, schwillt auf, erhitzt sich, stößt stinkende Dämpfe aus, die sich zuletzt entzünden und mehrere Stunden brennen. Weil diese Art von Kießen im Innern der Erde in sehr grosser Menge vorhanden sind; so leidet es wohl keinen Zweifel, daß mit ihnen nicht eben dergleichen Veränderungen vorgehen, sobald nur Luft und Nässe dazu einigen Zugang 5 haben. Es ist also höchst wahrscheinlich, daß die unterirdischen Feuer, die Vulcane, die vitriolischen, alaunichten, schweflichten kalten und warmen mineralischen Wasser von dieser Zersetzung der Kiese ihren Ursprung haben. H. **Bergmann** hat hierüber sehr lehrreiche Untersuchungen angestellt, in einer Abhandlung: *Producta ignis subterranei chemice* 10 *spectata* in den *Actis Vpsal.* Tom. III. pag. 132. u. f. Die Arsenikkieße, welche wenig oder gar keinea Schwefel in ihrer Grundmischung enthalten, verwittern nicht auf diese Art an der Luft, sie sind schwerer und härter als die eisenhaltigen Schwefelkieße, lassen sich schneiden, und nehmen 15 eine lebhafte Politur an: daher können / Schnallen und andre zum Putz dienende Sachen daraus verfertigt werden.

407. §.

Die verwitterten Kieße sind nun eine Mischung aus salzigen im Wasser auflöslchen Theilen, und einer im Wasser nicht auflöslchen zum Theil metallischen zum Theil unmetallischen Erde: also kann man diese Mischung mit Wasser auslaugen, wozu gewöhnlich siedendes Wasser dient. (181. §.) Die Lauge nach Abscheidung der zurückgebliebenen Erde läßt man hiernächst abrauchen, und das Salz daraus anschiessen; (182. §.) so erhält man nach der Verschiedenheit der Grundmischung des verwitterten Kießes, Vitriol oder Alaun und man gewinnt auf eine ähnliche 25 Art auch noch andre Salze im Grossen aus salzichte erdichten Mischungen. In allen solchen Fällen nennt man denjenigen Theil der erhaltenen Lauge die **Mutterlauge**, welcher zurück bleibt, nachdem das Salz durchs Krystallisiren schon daraus abgeschieden ist. Sie enthält gewöhnlich noch salzige Stoffe, vornemlich erdige, auch wohl metallische Mittelsalze, besonders 30 solche, die im kalten Wasser so gut, als im warmen Wasser auflöslch sind, und bey dem Abkühlen der Lauge sich nicht mit krystallisirt haben.

408. §.

Auch die nach Destillirung des Schwefels zurück gebliebenen Schwefelbrände, (390. §.) / können als Vitriolerze genutzt, (407. §.) und zum weis- 35 tern Verwittern an die Luft gebracht werden: weil sie aber eine ziemliche Zersetzung erlitten haben, so lassen sie sich schon auslaugen. Sie werden jedoch durch dieses auslaugen noch nicht völlig erschöpft, man legt sie von neuen an die Luft, und kann sie nach Verlauf zweyer Jahre abermahls auslaugen. Das Einsieden veranstaltet man in bleyernen Gefässen, weil 40

diese von der schwachen Vitriolsäure nicht angegriffen werden. In manchen mineralischen Erden steckt schon ein völlig erzeugter Vitriol, der sogleich durchs Auslaugen erhalten werden kann: der sogenannte **Atramentstein** enthält ihn ebenfalls. In Ungarn findet man **gewachsenen** **reinen Eisenvitriol**, und in den Gruben auf dem Harz **gewachsenen Zinkvitriol**. Gewachsenen **reinen Kupfervitriol** findet man nicht: aus den Kupferkießen erhält man ihn, ohne sie der Verwitterung auszustellen durchs Rösten, Auslaugen, Versieden und Krystallisiren: die Kupferkieße geben aber selten reinen Kupfervitriol: daher bereitet man die Kieße **reiner** durch die Kunst, indem man Kupferbleche mit Schwefel cementirt. (Wiegleb Handbuch der Chymie 2 Band 186. S.)

409. §.

Auch die Eisenkieße sind oft kupferhaltig, alsdenn erhält man daraus ein Gemische von Eisen- und Kupfervitriol von meergrüner Farbe. / Aus 521
 15 der Auflösung dieses gemischten Vitriols kann das Kupfer durch Eisen niedergeschlagen und der Eisenvitriol rein erhalten werden. Von einer solchen Art ist der Salzburgische Vitriol, und der Goßlarsche blaue Vitriol enthält noch Zinkvitriol: der Fahlunsche ist sogar ein Gemische des Eisen- Kupfer- und Zinkvitriols. Der reine Zinkvitriol wird in Goßlar 20
 20 bereitet: das dasige Rammelsbergische Silbererz wird noch heiß in grosse Tröge geschüttet, und mit Wasser abgelöschet. Hievon erlangt man eine Lauge, welche man in bleynen Pfannen abdunstet, und nachher in hölzernen Gefäßen anschiessen lässet. Man entziehet dem Vitriol aber nachher wieder einen Theil seines Krystallisationswassers; er wird 25
 25 nemlich in eine kupferne Pfanne geschüttet, darin geschmolzen und abgeschäumt, nachher in hölzerne Tröge geschüttet, und mit hölzernen Spateln so lange umgerühret, bis er kalt ist. Dadurch wird er locker und weiß, man schlägt ihn nun in andre hölzerne Hutformen, worin er die Festigkeit und das Ansehen des weissen Hutzuckers erlangt. Wenn dem 30
 30 Zinkvitriol Eisen oder Kupfer beygemischt ist, so kann dasselbe mit Zink aus der Lauge niedergeschlagen werden: den Zink aber kann man so nicht vom Eisen oder Kupfervitriol trennen.

410. §.

Das gewöhnlichste Alaunerz, der **Alaunschiefer**, ist eine schwarze von 35
 35 Bergfett durch/drungene versteinerte Mischung aus Thon und Kiesel- 522
 sand, auch mehr oder weniger sichtbar mit Schwefelkies besprengt, und zuweilen noch mit Kalk oder Bittersalzerde vermengt. Vor dem Brennen enthält der Schiefer noch keinen Alaun, wofern nicht der Kies durch einige Verwitterung schon zerlegt ist: unter dem Brennen aber wird der 40
 40 Alaun erzeugt, indem das Brennbare vertrieben wird, und die Vitriol-

säure sich theils mit dem Eisen, theils mit dem Thon verbindet, woraus Vitriol und Alaun entstehen, auch wohl Gyps und Bittersalz, wenn die Grunderden dazu vorhanden sind. Sonst giebt es noch verschiedene erdharzige Erden, Hölzer und Torfarten, aus welchen man Alaun erhalten kann, weil der Stoff darin vorhanden ist. Wenn diese eine Zeitlang an 5 der Luft gelegen haben, und verwittert sind, so bereitet die Natur selbst zuweilen einen **natürlich krystallisirten** oder **gediegenen Alaun**. An der innern Fläche der Solfatara wird ein Thon ausgebrochen, den die Alaunarbeiter an denjenigen Stellen aufhäufen, wo die meisten Schwefeldämpfe aufsteigen. Nachdem diese den Thon durchdrungen haben, bringt man 10 ihn unter ein Dach in hölzerne offene Gefässe, alsdenn wird Wasser aus den **Pisciarellen** (so heissen die Schwefel- und alauhaltigen Quellen in der Solfatara) darauf gegossen, und die Lauge in bleynernen Pfannen abgedünstet, hiernächst aber in hölzernen Gefässen zum anschiessen ge-
 523 bracht. In an/dern Alaunhütten wird der geröstete Alaunschiefer, oder 15 was sonst vielleicht für ein an der Luft verwittertes Alaunerz an dessen Stelle dient, ebenfalls ausgelaugert, auch die Lauge übrigens eben so behandelt. Diese Lauge enthält aber gewöhnlich noch ein Uebermaß an Säure, welche das Krystallisiren hindert: daher kommt es, daß man gemeinlich eine Holzaschenlauge zusetzt, oder auch faulen Urin, der viel 20 flüchtiges Alkali enthält, um die überflüssige Säure zu sättigen. Ohne Zweifel wäre es besser, daß man nach Herrn **Bergmanns** Vorschlägen reinen nicht eisenhaltigen auch von Kalkerde und Vitriolsäure freyen Thon zusetzte, weil man dadurch noch mehr Alaun gewinnen, und die überschüssige Säure der Absicht gemäß benutzen würde. 25

411. §.

Völlig erzeugten von der Natur selbst gebildeten Salpeter findet man nicht häufig, der allermeiste, welcher gebraucht wird, muß aus der von ihm so genannten **Salpetererde** durch Kunst bereitet werden. Zuweilen enthält eine solche Erde schon den völlig ausgebildeten spiessigten Sal- 30 peter, wovon das Gewächssalkali einen Grundtheil ausmacht: in den meisten Fällen aber ist es Salpeter mit einem erdichten Grundtheil. In allen solchen Fällen ist es also vornemlich nur die Säure des Salpeters, welche aus dieser Erde erhalten wird, wenn man sie auslaugert. Die Lauge ist nemlich eine Auflösung eines erdichten Salpetersalzes, und man muß 35
 524 noch / durch zugesetztes Gewächssalkali die Erde darauf niederschlagen, um daraus eine eigentliche Salpeterlauge zu machen. Die Erzeugung der Säure des Salpeters in einer dazu dienlichen Erde ist zwar ein Werk der Natur, allein die Kunst kann ihre Erzeugung dadurch befördern, daß sie die Stoffe dazu unter solche Umstände versetzt, wobey die Erzeugung 40 der Säure den besten Fortgang hat. Vermöge der Erfahrung muß man

die Erzeugung der Salpetersäure für eine Wirkung der Fäulniß besonders thierischer aber auch vegetabilischer Stoffe halten, wenn diese Stoffe mit einer lockern Erde besonders Kalkerde vermischt, und hinlänglich feucht erhalten, und dabey der Wirkung der freyen Luft ausgesetzt werden. Die Erde dient, die der Fäulniß fähigen Stoffe desto mehr zu zertheilen, das Eindringen der Luft zu erleichtern, und dadurch die Fäulniß zu beschleunigen. Am gewöhnlichsten braucht man kalkhaltigen Leim, Bauschutt, auch ausgelaugte Asche der Seifen- und Pottaschensieder, die gröthestheils kalkerdicht ist. Wasserschlamm und Gassenkoth enthalten schon zur Fäulniß geneigte Stoffe: also kann man jene Erdarten damit unter einander mischen, und lockere pyramidenförmige Erdhaufen anlegen, die einige Jahre an der freyen Luft stehen bleiben. Während dieser Zeit werden die Haufen mit Urin oder Mistjauche, auch wohl nur mit blossem Wasser mäßig feucht erhalten, und oft umgearbeitet. Der Regen würde den kaum erzeugten Salpeter auflösen / und wegschwemmen, 525 starker Sonnenschein würde die Materien zu sehr austrocknen, und den Fortgang der Fäulniß hemmen: um deßwillen ist ein Obdach nöthig, wodurch diese Erdhaufen gegen den Regen und starken Sonnenschein geschützt werden. Man legt auch wohl hohe und dicke Wände aus einer so gemischten Erde an, und überläßt sie hiernächst der Wirkung der Luft, da dann auch diese gegen Regen und Sonnenschein eine Bedeckung haben müssen.

412. §.

Sehr viele nunmehr schon angestellte Erfahrungen scheinen es zu bestätigen, daß die Salpetersäure sich vornemlich bey der Fäulung thierischer Stoffe erzeuge, diese verbindet sich alsdenn mit den in der Mischung ihr verwandten Stoffen, und erzeugt Salpeter mit einem alkalischen oder erdichten Grundtheile, auch wohl beydes, nachdem mehr oder weniger Alkali, oder vielleicht beym gänzlichen Mangel des Alkali nur eine alkalische Erde in der Mischung enthalten ist. Die Gewächsstoffe bringen das Alkali in die Mischung, um deßwillen hat es seinen sehr guten Nutzen, wenn mit der zur Erzeugung des Salpeters bestimmten Erde ohngefähr eben so viele vegetabilische als thierische Stoffe vermischt werden. An solchen Orten, und in solchen Erden, wo diese zur Erzeugung des Salpeters nöthigen Bedingungen entweder insgesamt oder zum Theil zusammentreffen, wird also die Natur auch / von selbst, ohne Mitwirkung der Kunst, einen 526 mehr oder weniger ausgebildeten Salpeter erzeugen. Ein Beyspiel davon ist der Salpeter, welcher in Indien unter dem Nahmen **Kehrsalpeter** gesammelt wird, weil man ihn daselbst von der Oberfläche der Erde zusammen kehret. So erzeugt sich auch der **Mauersalpeter** an feuchten Kalk und Leimwänden, der jedoch gewöhnlich noch kein vollkommenes Neutralsalz, sondern ein erdiges Mittelsalz ist. Um die Salpetererde best-

möglichst auf Salpeter zu benutzen, muß man sich vor Veranstaltung der Krystallisation des Salpeters aus der erhaltenen Lauge davon versichert haben, daß alle Salpetersäure mit Gewächssalkali völlig gesättigt sey. Dieserwegen muß entweder noch vor dem Auslaugen die Salpetererde mit Holzasche soviel als nöthig vermischt, und nachher allererst 5 ausgelaugnet werden: oder es kann auch die Salpetererde für sich und die Holzasche ebenfalls für sich allein ausgelaugnet, hiernächst aber der Salpeterlauge über dem Feuer soviel von der Holzaschenlauge nach und nach zugesetzt werden, bis sie davon nicht mehr trübe wird. Bey diesem Verfahren wird der erdige Salpeter in der Lauge zerlegt, und das mit der 10 Asche hinzu gesetzte Gewächssalkali verbindet sich mit der Säure zum neutralisirten Salpeter, indem es die Erde niederschlägt. Herr **Becker**, Apotheker und Senator in Magdeburg, hat eine **Abhandlung über ein ent-**
 527 **decktes Salpetersauer in den animalischen Ausleerungen** auf/gesetzt, welche nächstens gedruckt erscheinen wird: eine kurze Anzeige davon stehet 15 in **H. Crells Neuesten Entdeckungen in der Chymie**, IX Th. 32. u. f. S. Mehr Nachrichten von vielen andern hieher gehörigen sonst angestellten Untersuchungen findet man in einer nur vor ganz kurzen herausgekommenen Schrift: **Beobachtungen Versuche und Erfahrungen über des Salpeters vortheilhafteste Verfertigungsarten, mit einer Anzeige der Schriften** 20 **vom Salpeter, Tübingen 1783**. Andre wichtige Entdeckungen von der Erzeugung des Salpeters und insbesondre seiner Säure sind binnen kurzem aus Frankreich zu erwarten, wovon unter andern ein Brief des Herrn Grafen von **Saluces** an die Herrn **Macquer** und **Cigna** vom 14 May 1782 einige vorläufige Nachrichten enthält, welchen **H. Crell** im 8ten Theil der 25 **Neuesten Entdeckungen in der Chymie** 6 u. f. Seite in einer Uebersetzung mitgetheilt hat.

413. §.

Das **Kochsalz** wird im Grossen vornemlich auf dreyerlei Art erhalten. Aus der Erde gräbt man das sogenannte **Steinsalz**, vornemlich in den pol- 30 nischen Salzwerken bey Bochnien und Wielizka. Zum Theil findet man es so rein, daß es zum Gebrauch nur klein gepocht oder gemahlen wird: zum Theil aber ist es unrein, und muß ausgelaugnet, geläutert und ver-
 528 sotten werden. Eine ganz unreine und steinigte / Art ist unter dem Nahmen **Salzstein** bekannt. Das **Meersalz** findet man in warmen Ländern an 35 dem Ufer des Meeres in einer weissen trockenen Gestalt, es kann auch aus dem Sande am Ufer, der zuweilen mit Meerwasser überschwemmet wird, ausgelaugnet und versotten werden. Man leitet auch das Meerwasser bey der Fluth in Gruben und lässet es durch die blossen Sonnenhitze verdunsten, die Gruben werden mit Brettern an den innern Wänden ein- 40 gefasset, auch wohl ausgemauert, und der Boden wird mit Thon belegt: auf diese Art erhält man das **Baysalz**, welches aber noch kein reines Koch-

salz ist. Um es zu reinigen, wird es wieder mit Wasser aufgelöset, und mit Eiweiß oder Rindsblut auch andre Zusätze abgeschäumt, so kann man aus der gereinigten Lauge nachher ein gutes Kochsalz erhalten. Sehr häufig erhält man das Kochsalz aus Salzquellen unter dem Nahmen des **Solensalzes**, weil das salzige Quellwasser auch Salzsole genannt wird. Wenn diese Sole salzreich genug ist, so wird sie ohne weitere Vorbereitung in eisernen Pfannen versotten, da dann unter dem Kochen die vielleicht noch dabey befindlichen Unreinigkeiten durch die vorhin erwehnten Zusätze abgeschieden werden können.

- 1 Das Kochsalz krystallisirt sich, so wie die Soole nach und nach immer mehr verdampft, die sich gewöhnlich bis auf $\frac{1}{3}$ ihres Umfanges einkocht. Was alsdenn unter dem Nahmen der **Mutterlauge** (407. §.) zurückbleibt, enthält / zwar noch etwas Kochsalz, aber ausserdem auch erdige Mittel- 529 salze, die sich mit dem noch übrigen Kochsalz bey fernerer Verdampfung
- 15 alle zugleich krystallisiren, und eine sehr gemischte Salzmasse ausmachen würden, welche als Kochsalz gar nicht mehr brauchbar bliebe. Will man das im Grossen bereitete Kochsalz, welches allemahl noch Kalksalz enthält, und daher an der Luft leicht feucht wird, mehr reinigen; so kann man es von neuen auflösen, die Erde mit Mineralalkali niederschlagen,
- 20 und die filtrirte Auflösung wieder abdünsten lassen. Im Feuer verknistert und zerspringt das Kochsalz, besonders wenn es schnell erhitzt wird, welches vom Wasser auch wohl mit von der Luft in den Krystallen dieses Salzes herrührt. Bey fernerer Erhitzung bis zum Glühen fließt es in eine feste weisse fast undurchsichtige Masse zusammen, welche bis auf das
- 25 wenige verlohrene Anschliessungswasser noch völlig die Natur des Kochsalzes hat. Nach Erfahrungen des Herrn **Baume, Erl. Exper. Ch. 2 Th. 52. S.** verknistern alle Salze, die im Feuer nicht fliesen, bevor sie glühen.

414. §.

- Manche Salzsoolen sind an Salz so geringhaltig, daß man sie nicht
- 30 mit Vortheil wegen der auf die Unterhaltung des Feuers zu verwendenden Kosten würde versieden können, wenn man nicht auf andre Art vor dem Versieden ei/nen Theil des Wassers davon abdünsten könnte. Dieses hat 530 die Anlegung der **Gradirhäuser** veranlassen, in welchen eigene Wände aus Bündeln von Dornensträuchern errichtet, und über denselben Wasser-
 - 35 tröge angebracht sind, in welche die schwache Soole durch Maschinenwerke gehoben wird. Diese obern Tröge werden entweder an mehrern Stellen mit Hähnen versehen, oder auch auf andre Art so eingerichtet, daß die Soole aus denselben langsam auf die Dornenwände herab laufen kann. Von dem durch die Wände in Gestalt eines Regens herab laufenden
 - 40 Wasser verfliegt nun bald ein Theil, das übrige sammlet sich in andern unten befindlichen Trögen, und wird aus denselben zu wiederholten

mahlen in die obern hinauf gehoben, so lange bis die Soole so reich ist, daß man sie mit Vorthail versieden kann. Der Nahme, **gradiren** ist vermuthlich daher entstanden, weil man gewöhnlich die Güte der Soole durch hydrostatische **Senkwagen** (41. §.) untersucht, welche an der Röhre Abtheilungen haben, die nach ihren in den Salzwerken gewöhnlichen Ein- 5 richtungen **Grade** heissen. Weil die Senkwage in schwächerer Soole tiefer als in stärkerer Soole sinkt; so kann man leicht durch Versuche solche Abtheilungen an der Röhre finden, welche es anzeigen, wieweit sie in einer Soole sinke, die so und so viele Loth Salz in einem Pfunde oder in einer Kanne hält. Mehr Nachrichten davon findet man in meinen schon 10

531 mehrmals angeführten **An/fangsgründen der Naturlehre VIII. Absch. 171. u. f. §§. 180. u. f. S.**

415. §.

Aus der Mutterlauge des Kochsalzes kann man, wenn sie vorher mit vielem Wasser verdünnt wird, den Grundtheil der darin aufgelöseten 15 erdigen Mittelsalze durch zugesetztes Mineralalkali niederschlagen, und hiernächst aus der wieder klar gewordenen und filtrirten Lauge noch mehr Kochsalz erhalten. Eben so kann auch aus der mit Wasser verdünnten Mutterlauge des Salpeters noch mehr Salpeter erhalten werden, wenn man die Erde mit einem Gewächssalkali daraus niederschlägt: nur wird 20 die wieder klar gewordene Salpeterlauge auch ausser dem Salpeter etwas Kochsalz enthalten. Die aus den Mutterlauen des Kochsalzes oder Salpeters auf solche Art niedergeschlagene Erde führt in den Officinen im ersten Fall den Nahmen **Kochsalzmagnesia**, und im zweyten Fall **Salpetermagnesia**: es ist aber keinesweges eine reine Bittersalzerde, welche 25 eigentlich nur **Magnesia** heissen sollte. (152. §.) Jene Erden, und vornemlich die Salpetermagnesia, bestehen gröstentheils aus einer feinen Kalkerde, wenn gleich auch etwas wirkliche Bittersalzerde damit vermischet ist. Die Salpetersieder lassen gewöhnlich die Salpetermutterlauge bis zur Trockenheit abdünsten, und calciniren das trockne Rückbleibsel in einem 30 Schmelztiegel, um die Säuren daraus zu vertreiben. Die calcinirte Masse

532 wird nachher / mit Wasser ausgelaugnet, die zarte Erde abgeschlemmt, durchs filtriren abgeschieden und abgetrocknet. Durchs Brennen wird zwar die Kalkerde ätzend, aber durchs Schlemmen mit Wasser und langsames Trocknen an der freyen Luft wird sie wieder milde gemacht. Die 35 meisten Salzsoolen enthalten auch einen Selenit, welcher eben darum, weil er viel Wasser zu seiner Auflösung erfodert, am ersten abgeschieden wird, so wie sich die Menge des Wassers bey dem Abdünsten vermindert. Ist es eine schwache Soole, welche vor dem Versieden gradirt wird, so setzt sich dieser Selenit zum Theil schon an den Reiseren der Gradirwände 40 ab, und überziehet sie mit einer steinichten Rinde: bey dem Versieden aber setzt sich derselbe auf dem Boden und an den Seiten der Pfanne fest.

Dieser sogenannte **Salzstein** oder **Pfannenstein** verbindet sich mehr oder weniger mit einem kleinen Antheil vom übrigen Salzgehalt der Soole, besonders aber mit dem in der Sole vielleicht befindlichen Glaubersalze. Ausser den Nachrichten, welche Herr **Baume** im 3 Theil der erläuterten
 5 **Experimental-Chymie**, 526 u. f. S. von der Bereitung des Kochsalzes mittheilet, vergleiche man auch **Williams Brownriggs Kunst Küchensalz** zuzubereiten, nebst vorgeschlagenen Verbesserungen durch **Friedrich Wilhelm Heun**, Leipzig 1776, und **Joh. Wilh. Langsdorffs Einleitung zur Kenntniß in Salzwerkssachen**, Frankf. a.M. 1771.

10

/ 416. §.

533

Der **Salmiak** ist seit langer Zeit für ganz Europa aus Egypten gebracht worden, und man weiß nun aus den Nachrichten, welche die Herrn **Hasselquist**, **Pocock** und **Niebuhr** davon mitgetheilet haben, daß derselbe in besonders dazu errichteten Werkstädten aus dem Ruß gesammelt und geschieden wird, welcher bey dem Verbrennen des getrockneten Viehmistes entsteht, der daselbst wegen Mangel des Holzes zur Feurung gebraucht wird. In diesem Ruß soll nicht nur das flüchtige Laugensalz, sondern auch die Kochsalzsäure häufig vorhanden seyn, weil das Vieh daselbst viel mehr salziges Futter und Wasser genieße, als in
 20 unsern Gegenden. Diesemnach glaubt man, daß die Säure des gemeinen Kochsalzes bey dem Verbrennen des Mistes abgeschieden werde, und in dem Rauch mit dem flüchtigen Laugensalz aufsteige, ohne daß ein Zwischenmittel nöthig sey, das Kochsalz zu zersetzen: aus diesem Rauch bilde sich der Ruß, welcher dieser Vorstellung gemäß schon völlig gebildeten **Salmiak** enthalte, der hiernächst daraus sublimirt werden könne.
 25 Ob die Erzeugung des **Salmiaks** dieser Vorstellung gemäß nach allen Umständen richtig sey, ist noch wohl nicht völlig entschieden. Herr **Baume**, welcher hierüber viele Untersuchungen angestellt hat, und dahin gelangt ist, eine **Salmiakfabrik** im Grossen zu errichten, versichert,
 30 daß man in Egypten eigentlich keinen **Salmiak** mache, das gemeine Volk scheide nur den von Natur schon verfertigten **Salmiak** aus dem Mist 534 und andern Unreinigkeiten der Thiere. **Erläut. Exper. Chymie 2 Th. 110. 111. Seite.** Die Grundtheile des **Salmiaks** kennen man, also kommt es bey der Verfertigung des **Salmiaks** im Grossen nur darauf an, daß solche
 35 Stoffe, die Kochsalzsäure und flüchtiges Alkali in hinreichender Menge enthalten, zusammengebracht werden. Dergleichen Stoffe muß man leicht haben können; sie müssen jene Grundtheile des **Salmiaks** entweder frey oder an solche Stoffe gebunden enthalten, die sich einander zerlegen, und einen **Salmiak** bilden, der von dem übrigen Stoff durchs Sublimiren oder
 40 auf andre Art abgeschieden werden kann; die gesammte Bereitungsart muß dabey nicht zu kostbar fallen, damit dieses Product als Waare für einen leidlichen Preis geliefert werden könne. Vorschläge dazu findet

man in H. Webers Phys. Chym. Magazin 1 Th. 141 u. f. Seite, in des H. Alberti Anleitung zur Salmiakfabrik, welcher dem Egyptischen an Güte und Preise vollkommen ähnlich ist. Berlin und Leipzig 1780, auch in H. Crells Neuesten Entd. in der Ch. 7 Th. 19 u. f. S. von H. Gren aus Bernburg. In den feuerspeyenden Bergen, und in ihrer Nähe findet 5 man natürlichen **Salmiak**, aber nicht in so grosser Menge, daß er zu allen Bedürfnissen der Kunst hinlänglich wäre.

535

/ 417. §.

Aus den zusammengesetzten Salzen, deren Bereitung im Grossen bisher beschrieben ist, erhält man die einfachen sauren und alkalischen Salze 10 durch fernere Zerlegung. Die **Vitriolsäure** wird durch die Destillation aus dem gemeinen Eisenvitriol geschieden, welcher um deßwillen gewählt wird, weil er am häufigsten und wohlfeilsten zu haben, auch die Säure daraus am leichtesten zu erhalten ist. Wenn er vorher bis zur Weisse verkalkt wird, um ihm das überflüssige Wasser zu benehmen; so erhält man 15 das sogenannte Vitriolöhl, oder eigentlich eine concentrirte Vitriolsäure. Doch geht gewöhnlich zuerst noch ein schwächerer Vitriolgeist über, und zuletzt das Vitriolöhl, da dann der **Colcothar** (387. §.) zurück bleibt. Die so erhaltene Säure kann durch eine zweyte Destillation bey gelinder Hitze, welche nur das Wasser verflüchtigt, mehr concentrirt werden. 20 Aus dem Alaun kann man durch ein ähnliches Verfahren, wie aus dem Eisenvitriol, einen Vitriolgeist erhalten, der aber nie sehr concentrirt ist: der Alaun muß ebenfalls vorher gebrannt, und seines häufigen Anschliessungswassers beraubt werden; (192. §.) er schwillt dabey anfangs sehr auf, und zerfällt nachher in ein weisses lockeres Pulver, das man 25 alsdenn **gebrannten Alaun** nennt.

Jetzt wird die Vitriolsäure nicht allein in England, sondern auch in 536 Frankreich und Deutschland durch Zerlegung des Schwefels be/reetet, und das Verfahren gründet sich auf die im 219 und 220 §. erzählten Eigenschaften des Schwefels und des Salpeters (227. §.) Wenn man diesen 30 letztern im verschlossenen Gefässe mit einer geräumigen Vorlage mit Kohlenstaube in kleinern nach und nach eingetragenen Portionen verpuffen lässet; so verdichten sich die dabey erzeugten Dämpfe zu einer Feuchtigkeit, welche unter dem Nahmen des **Salpeterklyssus** in die Vorlage übergethet. Es ist fast nichts als Wasser ohne alle Säure, nur hat man 35 zuweilen Spuren eines flüchtigen Alkali darin gefunden. Läßt man dagegen den Salpeter mit Schwefel verpuffen, so erhält man unter dem Nahmen des **Schwefelklyssus** eine Schwefelsäure. (220. §) Auch der **Spießglasklyssus** hat eben die Natur, wenn man anstatt des reinen Schwefels rohes Spießglas anwendet. Von den Anstalten, welche im Grossen nöthig 40 sind, um diese Schwefelsäure durchs Verpuffen des Salpeters mit dem

Schwefel zu gewinnen, findet man mehr Nachricht in Herrn **Macquers Chym. Wörterb. 1 Th. Art. Clyssus, 558. S. der Uebers.** besonders in der vom Herrn **Leonhardi** daselbst beygefügt Anmerkung.

418. §.

5 Die **Salpetersäure** kann wegen ihrer festen Verbindung mit dem vegetabilisch alkalischen Grundtheile im verschlossenen Gefäße durchs Feuer allein ohne Zwischenmittel in ihrer gewöhnlichen Gestalt (man ver- 537 gleiche oben den 241. §.) nicht abgeschieden werden, und das mächtigste Mittel dazu ist die Vitriolsäure entweder ungebunden, oder in Verbindung mit einem andern Stoff. Wenn 5 Theile Vitriolölhl gegen 12 Theile gereinigten Salpeter gebraucht werden; so erhält man **Glaubers** rauchenden Salpetergeist. **Acht** Theile geläuterter Salpeter mit **sieben** Theilen verkalkten Vitriol geben einen schwächern **Salpetergeist**; es erfolgt eine Verwechselung der Bestandtheile dieser Salze, die Vitriolsäure verbindet sich 15 mit dem Laugensalze, und die Salpetersäure mit dem Eisen: aber die letzte Verbindung wird wegen der Flüchtigkeit der Salpetersäure durch die Hitze wieder zerlegt. Zum **gemeinen Scheidewasser** wird im grossen unverkalkter Vitriol genommen. Uebrigens kann die Salpetersäure durch Alaun wegen der in seiner Grundmischung enthaltenen Vitriolsäure, ja 20 durch alle Thonarten und verschiedene kieselartige Zusätze obgleich nicht so vollkommen, als durch Vitriolsäure ausgetrieben werden: das letztere hat ohne Zweifel seinen Grund darin, weil das Laugensalz im Feuer gegen die Erden eine starke Verwandtschaft äussert.

Die dunkelrothgelbe Farbe der stärksten Salpetersäure (146. §.) scheint 25 wie die schwarz-braune Farbe der stärksten Vitriolsäure von einem brennbaren Stoff zu entstehen, der davon getrennt werden kann. Destillirt man einige Unzen rauchende Salpetersäure bey gelinder Hitze; so geht zuerst 538 ein Theil in gelben Dämpfen über, und was in der Retorte zurück bleibt, ist eine ungefärbte Salpetersäure, welche man also mit Herrn **Scheele Chymische Abh. von Luft und Feuer 25. §. 24 und 25. S.** reine Salpetersäure nennen kann. Sobald diese etwas brennbares berührt, wird sie wieder rothgelb. Die gefärbte Säure ist flüchtiger als die reine ungefärbte Säure, und eben darum gehet jene zuerst über. Wenn man die gefärbte rauchende Säure mit dem vierten Theil ihres Gewichts Wasser vermischt, 30 so entsteht eine ziemliche Erhitzung, die Mischung wird grün, aber die Dämpfe sehen noch gelbbraun aus. Nimmt man 2 bis 3 Theile Wasser gegen 2 Theile Säure, so wird die Farbe himmelblau: noch mehr Wasser aber benimmt der Säure alle Farbe. **Scheffers Chym. Vorles. 20. §. litt. d. Anm. 32. S.** Herr Scheele hat Herrn Bergmann versichert, daß eine 40 Flasche voll verstärkter und ungefärbter Salpetersäure im Sonnenschein eine Farbe angenommen und gelbe Dämpfe zu geben angefangen habe.

419. §.

Die **Kochsalzsäure** kann aus dem Kochsalze, auch zum Theil noch aus dessen Mutterlauge, ebenfalls mittelst der Vitriolsäure erhalten werden, wenn man die Mischung im Destillirgefäße dem Feuer aussetzt. 539 Anstatt des Kochsalzes könnte zwar der Salmiak an sich eben / so gut 5 dienen; allein es würde wegen des höhern Preises dieses Salzes nicht so vorthailhaft seyn. Reiner Sand, gepülverter Quarz, Thon, auch Talk nach des Herrn **Hierne** Erfahrung, wenn man von diesen Materien doppelt soviel am Gewicht, als Kochsalz nimmt, zerlegen dieses Salz, wegen der Verwandschaft, welche das Alkali im Feuer gegen diese Erden äussert. 10 Ohne Zwischenmittel kann übrigens das Kochsalz eben so wenig, als der Salpeter zerlegt werden, und eine stark concentrirte Salpetersäure kann ebenfalls dieses Zwischenmittel seyn: nur geht von derselben, weil sie selbst schon sehr flüchtig ist, gewöhnlich etwas mit in die Vorlage über, und man muß den erhaltenen Salzgeist nochmahls über andres Kochsalz 15 rectificiren. Drey Theile Kochsalz mit 2 Theilen Vitriolöhl, die man vorher mit eben sovielm Wasser verdünnt hat, zusammen destillirt geben **Glaubers rauchenden Salzgeist**. Weil derselbe in sehr elastischen Dämpfen übergeht, so ist eine tubulirte Retorte dazu nöthig, und eine vorsichtige Regierung des Feuers. 20

Der Vitriol kann nicht so vorthailhaft bey der Salzsäure als zur Austreibung der Salpetersäure gebraucht werden, weil die Salzsäure sich mit der Eisenerde sehr fest verbindet: wohl aber Alaun, dem vorher sein Krystallisationswasser entzogen ist, im gleichen Gewicht mit Kochsalz vermischet. Aus einem Theile Kochsalz und acht bis zehn Theilen Thon 25 destillirt man den gemeinen und schwächern Salzgeist aus einer irdenen 540 Re/torte, wobey zuletzt die Hitze sehr verstärkt werden muß. Die gemeine kaufbare Salzsäure ist gemeiniglich durch Bolerde oder andern eisenhaltigen Thon ausgetrieben, und hat daher einigen Eisengehalt bey sich, der ihr die gelbe Farbe giebt. Selbst das Kochsalz ist wegen der 30 Versiedung desselben in eisernen Pfannen nicht ganz frey vom Eisen, welches ebenfalls die Säure verunreiniget. Auch von der Vitriolsäure geht ein kleiner Antheil mit über. Um also diese Säure mehr zu reinigen, muß sie nochmahl über eben soviel abgeknistertes Kochsalz abgezogen werden, so erhält man eine reinere und zugleich stärkere Säure. 35

420. §.

Die Flußspathsäure wird bey dem im 260 §. beschriebenen Verfahren mittelst des stärksten Vitriolöhl's aus eben soviel dagegen abgewogenen gepülverten Flußspath in Luftgestalt entbunden. Wenn man eine sonst gewöhnliche Vorlage anbringt, worin soviel reines destillirtes Wasser ist, 40 als der Flußspath wiegt; so erzeugt sich an dem Wasser und am innern

Umfange der Vorlage eine erdichte Rinde, welche die Natur der Kiesel-
erde hat: die übrige Säure verbindet sich mit dem Wasser. Der trockne
Rückstand, nachdem er mit destillirtem Wasser ist ausgesüßet worden,
giebt mit destillirten siedendem Wasser eine Lauge, aus der sich ein Selenit,
5 zuweilen auch Alaun absetzt. Wenn man gefärbten Flußspath gebraucht
hat, so kann man durch Blutlauge auch etwas / Berlinerblau daraus fällen 541
M. s. die **Abhandlungen der Schwed. Acad. auf das Jahr 1771. 122 u. f. S.**
der **Ueb. H. Crells Chymisches Journal 2 Th. 192. u. f. S. H. Wiegles**
Chymische Untersuchung der Flußpathsäure in H. Crells neuesten Ent-
10 **deck. in der Ch. 1 Th. 3 u. f. S** auch **H. Wenzels Chym. Unters. des Fluß-**
spaths, Dresden 1783.

Der **Borax** kommt in roher unreiner jedoch schon krystallinischer Ge-
stalt unter dem Nahmen **Tinkal** aus Ostindien und Persien, und ist seinem
Ursprunge nach ein natürliches mineralisches Salz. Er wird daselbst aus
15 einer besondern Erdart ausgelaugert, und die Holländer raffiniren ihn
durch nochmalige Auflösung im Wasser und Reinigung der Lauge, wie
man sonst mit andern Salzen umgehet. M. s. Herrn **Wiegles Handbuch**
der Chymie 2 Th. 125. S. woselbst diese Nachricht aus Herrn **Fabers**
Neuen Beyträgen zur Mineralgeschichte verschiedener Länder 1 B. 332. S.
20 mitgetheilt wird. Sonst pflegte man nach Hombergs Verfahren das **Seda-**
tivsalz durchs Sublimiren zu scheiden, welches erfolgt, wenn man Eisen-
vitriol oder reine Vitriolsäure mit Borax zusammen aufgelöset ins Destillir-
gefäß bringt: allein der Borax läßt sich auch auf nassen Wege durch
Mineralsäuren, und selbst durch schwächere Gewächssäuren zerlegen.
25 Man löset demnach Borax im siedenden Wasser auf, sättiget ihn mit
Vitriol-Salpeter oder Kochsalzsäure, seihet die war/me Lauge durch, und 542
bringt sie an einen kühlen Ort: so schießt zuerst Sedativsalz, und hier-
nächst auch Glaubersalz, würflichter Salpeter oder Kochsalz an. Uebri-
gens vergleiche man wegen der Grundmischung des Boraxes eine Stelle
30 aus einem Briefe des Herrn **Gren** an Herrn **Crell** in den **Neuesten Ent-**
deckungen in d. Ch. 7 Th. 83 bis 87 Seite.

421. §.

Wenn man dem 417. §. gemäß das Kochsalz durch Vitriolsäure oder
Salpetersäure zerlegt hat; so bleibt im ersten Falle Glaubersalz, im
35 zweyten Falle aber würflichter Salpeter in der Retorte zurück. Den
würflichten Salpeter kann man mit Kohlen verpuffen lassen, die ent-
standene Kohle auslaugen, die Lauge hiernächst filtriren und abdünsten;
so erhält man ein reines Mineralalkali. Um eben dieses Alkali aus dem
Glaubersalz zu erhalten, kann man letzteres mit Kohlenstaub zur
40 Schwefelleber schmelzen, diese mit Wasser auflösen, den Schwefel mit
Essig niederschlagen, und die Lauge filtriren, so hat man in der Lauge ein

Sodaessigsalz. (186. § n. 2.) Diese kann also aus der Lauge durch abdünsten erhalten, und der Essig durchs ausglühen davon geschieden werden. Braucht man Salpetersäure zur Niederschlagung des Schwefels, so erhält man würflichten Salpeter, der wie schon oben erwähnt ist, wieder zerlegt wird. Wenn man eine Unze Kreide in 2 Maaß destillirten Essig auflöst, 5
 543 und hiernächst nach und nach 1½ Unzen / Glaubersalz hinzusetzt, so vereinigt sich die Kreide mit der Vitriolsäure zum Selenit, und man erhält ein Sodaessigsalz, wovon der Essig wie vorhin durchs Calciniren geschieden wird. Der kohligte Rückstand muß, wie allemahl erfordert wird, ausgelaugnet und hiernächst das Alkali zum Anschiesse gebracht werden. 10
 Wählt man Salpetersäure anstatt des Essigs, und verfährt übrigens auf eben die Art; so erhält man würflichten Salpeter, der durchs Verpuffen weiter zerlegt wird. Endlich kann man auch eine Unze Glaubersalz mit drey Drachmen eines reinen Gewächssalkali vermischen, beydes zusammen im destillirten Wasser auflösen, und zum Abdünsten hinstellen; so wird 15
 zuerst der vitriolisirte Weinstein, und zuletzt das Mineralalkali anschiesse. Sonst ist die Zerlegung des Kochsalzes noch merkwürdig, die Herr **Scheele** durch fein zerstossene Bleyglätte bewerkstelliget hat, welche sich mit der Salzsäure zu einer Art Hornbley verbindet. M. s. **Crells neueste Entdeck.** 5 Th. 273 S. und **Scheffers Chym. Vorles.** 59. §. 2 20
Anm. 131. S.

Die **Sode** (143. §.) ist eine salzreiche durch eine eigene Behandlung bey der Verbrennung der theils am Seeufer, theils im Meere selbst, wachsenden Salzkräuter zur halben Verglasung gebrachte Asche: man erhält sie daher als Kaufmannsware in grössern und kleinern ziemlich harten Stücken. 25
 544 Die Sode aus Alexandrien wird für die beste gehalten, und danächst / die Alikanthische und Languedocker: sie ist aber mit andern Salzen so wie auch mit der Erde aus den verbrannten Pflanzen, womit sich das Alkali zum Theil verglasnet hat, sehr vermischt. Man kann sie zu einem gröblichen Pulver stossen, hiernächst mit einer hinlänglichen Menge Wasser 30
 auskochen, die Lauge nachher filtriren, und auf solche Art zum Anschiesse bringen, daß sich das Mineralalkali von den übrigen Salzen scheidet. Weil aber dieser Weg mühsam und weitläufig ist, so braucht man die Sode vornemlich nur als ein Schmelzungsmittel in der Glasmacherkunst, und in andern Fällen, wenn die übrigen Salze in der rohen Sode bey dem 35
 Gebrauch, wozu man sie anwendet, nicht hinderlich sind.

422. §.

Weil das **Gewächssalkali** am häufigsten in den Pflanzenstoffen, so wie das **flüchtige Alkali** sehr häufig in thierischen Stoffen, angetroffen wird; so ist auch oben im 285sten 287sten und 306 § schon bemerkt worden, 40
 wie beyde Arten des Alkali bey den Zerlegungen jener Stoffe erhalten

werden können. Was man im gemeinen Leben **Pottasche** nennt, ist ein gewöhnlich noch sehr unreines Gewächssalkali aus Asche von verbrannten Holze oder andern Gewächstheilen. Diese Asche, nachdem man sie mehrere mahle mit frischem Holze in grossen Gruben schichtweise aufgehäuft, und bey Verbrennung des Holzes einem neuen Feuer ausgesetzt hat, um alles ver/brennliche desto mehr zu zerstören, wird mit heissem 545 Wasser ausgelaugnet, die Lauge aber bis zur Trockne in eisernen Töpfen eingesotten, welches auch wohl den Nahmen veranlasset hat: zuletzt wird sie in einem besonders dazu eingerichteten Ofen gebrannt. **Wayd-**
 10 **asche** wird aus verkalkten Weinhefen, oder auch aus verbrannten Weinreben bereitet: sie ist reiner als die gemeine Pottasche, und hat ihren Nahmen daher, weil man sie sonst zur Waydfarbe brauchte. **Perlasche** ist eine mehr gereinigte Pottasche, welche man aus der gemeinen durchs Auflösen im Wasser, durchseihen, wieder einkochen und nochmahliges
 15 Ausglühen bereitet hat. Aus allen diesen Arten der Pottasche erhält man nur durch ein ziemlich umständliches Verfahren recht reines Gewächssalkali: daher ist zum Chymischen Gebrauch das **Weinsteinalkali** (144. 287. §) das beste. H. **Rouelle** râth an, den Weinstein in eisernen Kesseln, und nicht wie gewöhnlich zwischen Kohlen zu verbrennen, weil das
 20 Feuer leicht zu heftig werden, und einen Theil des Alkali aus seiner Mischung setzen kann. Der gebrannte Weinstein wird nachher ausgelaugnet, die Lauge durchgeseiht, und wieder abgedunstet. Aus dem Salpeter kann man reines Alkali durchs Verpuffen erhalten, und man kennt schon aus dem 412 § den **weissen Fluß** als ein durchs Verpuffen des Salpeters
 25 mit Weinstein bereitetes Gewächssalkali.

423. §.

/Das **flüchtige Alkali**, welches man bey Zerlegung der thierischen Stoffe 546 erhält, (306. 310. §.) ist mehrentheils mit feinen Oehltheilen verbunden: zum Arzeneygebrauch wird es gewöhnlich aus dem Hirschhorn durch die
 30 Destillation bereitet, da dann bey der ersten gelinden Hitze unter dem Nahmen **Hirschhorngest** etwas Wasser übergeht, welches einen Theil des flüchtigen Alkali aufgelöset enthält, auch wohl schon mit einem zarten Oehl angeschwängert ist. Hiernächst kommt das Laugensalz in weissen Dämpfen, die sich in trockener Gestalt anlegen: zugleich geht auch ein
 35 dickes brenzlichtes Oehl mit über. Ob man nun gleich sowohl den Geist als auch das trockene Alkali durch nochmahliges destilliren und sublimiren mehr reinigen kann, so erhält man doch das flüchtige Alkali vortheilhafter durch Zerlegung des Salmiak zum Chymischen Gebrauch.

Wenn gegen einen Theil Salmiak zwey Theile trockenes fixes Alkali, 40 oder anstatt des letztern gegen 2 Theile Salmiak 3 Theile Kreide, Kalkerde, oder getrocknete Pottasche schnell vermischt, und nachher in eine Retorte oder ein Sublimirgefäß geschüttet werden; so sublimirt sich das

flüchtige Alkali bey gelinden Feuer. Will man es in flüssiger Gestalt haben, so setzt man der Mischung mit fixen Alkali 5 Theile Wasser hinzu, so erhält man den **wässerigen Salmiakgeist**, oder 2 Theile Wasser mit 547 3 Theilen Weingeist, /um den **geistigen Salmiakgeist** zu erhalten. **Oehlichten** Salmiakspiritus bereitet man durch Verbindung des gemeinen Salmiak- 5 geistes mit ätherischen Oehltheilen durch Hülfe des Weingeistes. Eine Auflösung des flüchtigen Alkali in so vielem Wasser als grade nur nöthig ist, dasselbe aufgelöset zu erhalten, gerinnet schnell zu einer weissen zähen Masse, wenn man damit höchstrectificirten Weingeist vermischt: sie hat den Nahmen **Helmontskuchen**, auch **chymische Seife**. Ohne Zweifel 10 rührt der Erfolg daher, weil der Weingeist dem Alkali das Wasser entziehet.

424. §.

Wenn man anstatt des fixen Alkali, oder der rohen Kalkerde den gebrannten ungelöschten Kalk zur Zerlegung des Salmiaks anwendet, und 15 die Mischung nur mit wenigen Wasser anfeuchtet, so erhält man einen **ätzenden Salmiakgeist**. Eben das bewirkt die Mennige wenigstens in einigen Fällen: es scheint daß dieser Metallkalk, so wie auch vielleicht einige andre Metallkalke, bald nach seiner Bereitung wenig oder gar keine Luftsäure enthalte, und sie alsdenn wegen einer grössern Verwand- 20 schaft dagegen den Alkalien entziehe. Wenn aber die Mennige nicht in luftdicht verschlossenen Gefässen aufbewahrt wird; so kann sie nach und nach aus der Atmosphäre Luftsäure anziehen, da sie dann die Alkalien nicht weiter wird ätzend machen können. Aus dem 150. §. ist es schon 548 bekannt, daß eine aus fixem Alkali bereitete Lauge durch den Zusatz / von 25 einer hinlänglichen Menge des gebrannten Kalks ebenfalls ätzend werde, weil der Kalk dem Alkali die Luftsäure entziehet, auch vielleicht anstatt derselben dem Alkali einen Antheil der von ihm dadurch abgeschiedenen Feuertheile überlässet, (195. §.) mit dem flüchtigen Alkali könnte also wohl eine ähnliche Veränderung vorgehen. Löset man Schwefel im ätzen- 30 den Salmiakgeist auf, so erhält man eine flüchtige rothe Schwefelleber: sie führt den Nahmen **Begains** Geist, und giebt, wenn sie stark ist, einen weissen Rauch von sich. Um diesen Geist zu bereiten, kann man auch 6 Theile ungelöschten Kalk, 2 Theile Salmiak, und 1 Theil Schwefelblumen aus einer Retorte im Sandbade behutsam destilliren, um die 35 gewaltsame Wirkung der Dämpfe zu verhüten, welche sich dabey erzeugen. Das **Eau de Luce** gehört zu den öhlichten Arten des Salmiakgeistes, es ist ätzender Salmiakgeist in genauer Verbindung mit Bernsteinöhl.

425. §.

40

Recht reine **Kieselerde** kann man erhalten, wenn man ungefärbten Quarzsand wohl mit Wasser aussüsset, auch hiernächst Vitriolgeist oder

Salpetergeist darüber giesset, um die vielleicht noch beygemischten fremden Erdarten aufzulösen, wodurch zugleich die etwa darunter befindlichen Eisentheile aufgelöset werden. Beym nochmaligen Aussüssen erhält man eine sehr reine Kieselerde. Die **Bittersalzerde** und reine **Thon-**
 5 oder **Alaunerde** kann man aus der Bit/tersalz- oder Alaunauflösung am 549 besten mit einem fixen Alkali, und eben so aus einer Selenitauflösung die **Kalkerde** fällen. Weil aber der **Selenit** oder Gyps zu seiner Auflösung sehr vieles Wasser erfordert, und siedend heisses Wasser doch etwas mehr als kälteres Wasser auflöset; so kann man feines Gypspulver mit
 10 fixen Alkali zu gleichen Theilen eine Stunde lang zusammen in einer hinlänglichen Menge Wasser kochen, um die Zerlegung desto besser zu befördern. Reine Kalkspathe, Auster- Muschel- und Eyserschalen, auch reine Kreide geben, wenn sie gebrannt werden, eine sehr reine auch von Luft-
 15 säure freye Kalkerde, der man die Luftsäure, wenn man will, wieder geben kann. Im Grossen wird der gebrannte Kalk, mit Sand und Wasser durchgearbeitet, das unter dem Nahmen des **Mörtels** bekannte, Verbindungsmittel der Mauerziegel und andrer Steine: über dessen Natur hat unser Herr Professor **Johann Reinhold Forster** hieselbst lehrreiche Untersuchungen aus physischen und chymischen Gründen in einer kleinen
 20 Schrift angestellt, die den Titel führt: **Anleitung den Kalch und Mörtel so zu bereiten, daß die damit aufzuführenden Gebäude ungleich dauerhafter seyn, auch im Ganzen genommen weniger Kalch verbraucht werde. Berlin 1782.**

426. §.

25 Merkwürdig ist es, daß der **Gyps** ohne Zwischenmittel auch im stärksten Feuer nicht zer/legt wird. Pulverisirter Gyps, den man über einem müssi- 550 gen Feuer in starken eisernen Kellen so stark durchhitzt, bis derselbe in eine scheinbare Aufkochung geräth, verliert sein Krystallisationswasser, ziehet aber dasselbe, wenn man das gebrannte Gypspulver mit Wasser zu
 30 einem mässig dünnen Teige anrührt, sehr schnell wieder an, und geht damit in eine steinharte Verbindung über: dieses macht ihn geschickt allerley Formen anzunehmen. Aber auch in dem stärksten Feuer läßt der Gyps die Vitriolsäure nicht fahren, ob er gleich darin zu Glase schmelzen kann. Im zu starken und zu lange anhaltenden Feuer, werden sowohl
 35 der Kalk als auch der Gyps, wie man es ausdrückt, **todt gebrannt**, jener verliert die Eigenschaft, sich mit Wasser zu erhitzen, und dieser die Eigenschaft, sich mit Wasser zu erhärten: es rührt vermuthlich von einer schon anfangenden Verglasung her. Auf dem trockenen Wege kann indessen der Gyps durch das Brennbare und durch die fixen Alkalien zerlegt wer-
 40 den. Eine Unze Gypspulver mit 2 Drachmen Kohlenstaub vermischt, und bey mässiger Hitze etliche Stunden im Feuer unterhalten, giebt eine Schwefelleber, die man im Wasser auflösen kann. Aus derselben wird der

Schwefel alsdenn mit einer andern Säure niedergeschlagen, die sich mit dem Kalk schwächer als die Vitriolsäure verbindet, wovon man ihn also leichter wieder trennen kann. Anstatt dessen kann man auch nach Herrn 551 **Wiegleb. Handb. / der Chymie 2 Th. 1112. §. 296. S.** und Herrn **Scheffer Chym. Vorl. 72 §. 153 S.** gleiche Theile von feinem Gypspulver und fixes 5 Alkali eine halbe Stunde lang zusammen glühen, und nachher das Salz auslaugen.

427. §.

Nach **H. Bergmanns** Verwandschaftstafel ist die Verwandschaft der Vitriolsäure gegen die reine von Luftsäure freye **Schwererde** nicht allein 10 auf nassem sondern auch auf trockenem Wege stärker, als gegen die ebenfalls Luftsäureleeren fixen Alkalien; die reine Schwererde entziehet dem vitriolisirten Weinstein seine Vitriolsäure so, daß über dem dadurch erzeugten Schwerspath ein reines Luftsäureleeres Gewächsalkali schwimmt: (De attract elect. §. 12. num. 2. pag. 188.) nur gegen das Brennbare 15 äussert die Vitriolsäure auf trockenen Wege mehr Verwandschaft, als gegen die Schwererde. **H. Bergmann** hielte es damahls für wahrscheinlich, daß die Schwererde auch auf trockenem Wege den vitriolisirten Weinstein zerlege, hatte aber keinen Versuch darüber angestellt. (a. a. O. §. 12. num. 32. pag. 193.) Daraus würde folgen, daß weder auf nassem 20 noch trockenen Wege eine Zerlegung des Schwerspaths durch fixe Alkalien möglich sey: das Brennbare aber zerlegt den Schwerspat, wenn man ihn mit Kohlenstaub eben so behandelt, wie den Gyps, um von diesem die 552 Vitriolsäure / zu scheiden. (426. §.) Ich finde jedoch in **H. Wiegles Handbuch der Chymie 2 Th. 1118. §. 301. u. f. S.** auch eine Zerlegung des 25 Schwerspaths auf trockenem Wege mittelst eines fixen Alkali beschrieben. Man muß 2 Unzen zart pulverisirten Schwerspath mit $2\frac{1}{2}$ bis 3 Unzen gereinigten Alkali vermischen, und in einem bedeckten Schmelztiegel eine Stunde lang gelinde durchglühen lassen, hiernächst aber die erkaltete Masse fein zerreiben und mit Wasser etliche mahl auskochen, 30 bis nicht der geringste salzige Geschmack mehr zu bemerken ist. Nach der Trocknung hat **H. Wiegleb** hievon $1\frac{1}{2}$ Unze und 2 Scrupel rohe Schwerspatherde erhalten.

428. §.

Dieser Erde ist gewöhnlich noch ein kleiner Antheil unzerlegter Schwer- 35 spath beygemischt, welcher auf folgende Art geschieden werden kann. Man reibt die erhaltene Erde zu einem zarten Pulver, gießt 4 bis 5 Unzen von einer schwachen Salpetersäure darüber, und läßt alles zusammen stehen, bis keine auflösende Wirkung weiter bemerkt wird. Dadurch erzeugt sich ein **Schwererdensalpeter**, der viel Wasser zu seiner Auf- 40 lösung erfordert, und eben daher nach seiner Entstehung wieder nieder-

fällt. Um ihn wieder aufzulösen, schütte man noch viermahl soviel destillirtes Wasser hinzu und stelle das Gefäß eine Zeitlang in die Wärme; giesse hiernächst das klare ab, und auf den Rück/stand abermahls frisches 553 Wasser; so wird gewöhnlich alles bis auf einen Rückstand von 2 bis 3 5 Scrupel aufgelöset, welches noch unzerlegter Schwerspath ist. Die klare filtrirte Flüssigkeit enthält nun einen aufgelöseten Schwererdensalpeter, woraus man mit einem fixen milden Alkali die Schwererde niederschlagen kann. Läßt man die Flüssigkeit abdünsten, so schießt der Schwererdensalpeter in luftbeständigen Krystallen an, welche im Feuer ihre Säure 10 fahren lassen, also kann man durchs Verkalken eine reine luftsäureleere Schwererde daraus erhalten. Die Salzsäure löset ebenfalls die Schwererde auf, und man erhält aus der Auflösung ein in vielem Wasser nur auflößliches **Schwererdensalz** in luftbeständigen Krystallen, die im Feuer ihre Säure nicht fahren lassen; die milden fixen Alkalien schlagen aber aus 15 der Auflösung die Schwerspaterde nieder. Man vergleiche übrigens oben den 217. §.

/ Der XXIV. Abschnitt.

554

Die Wirkungen der merkwürdigsten
Säuren und andrer Auflösungsmittel auf je-
20 des Metall insbesondere, und die dadurch
erzeugten Producte.

429. §.

Wenn gleich überhaupt genommen jedes Metall wenigstens von einer oder mehrern Säuren aufgelöset wird, auch umgekehrt jede Säure auf 25 einige Metalle, oder wenigstens auf einige metallische Kalke, als Auflösungsmittel wirkt; so treten hiebey doch viele Verschiedenheiten ein. Einige Metalle werden von gewissen Säuren gar nicht, von andern nur schwach angegriffen; in einigen Fällen greift eine stärkere Säure in andern Fällen eben die Säure mit Wasser geschwächt das Metall stärker 30 an; in einigen Fällen muß die Säure erwärmt ja wohl siedend heiß gemacht seyn, in andern Fällen genügt die gewöhnliche Temperatur. Die Wirkung andrer Auflösungsmittel auf die Metalle, die Wirkung der Laugensalze der Oehle des Schwefels (332. §.) des Quecksilbers (361. §.) äussert sich ebenfalls gegen einige Metalle stärker gegen andre schwächer, 35 auch wiederum gegen einige gar nicht. / Ueberhaupt ist zu bemerken, 555 daß man zwar die Metalle, wie andre feste Massen, wenn man die Auflösung befördern will, vorher vermittelt einer mechanischen Theilung

zerstückten, zerfeilen, kôrnen, auch wohl zu sehr dünnen Blechen schlagen könne, daß aber doch in einigen Fällen das eine, in andern Fällen ein andres Verfahren besser sey. Das Kôrnen wird dadurch bewerkstelliget, daß man im reinen Tiegel das Metall schmelzet, und hiernächst in reines kaltes Wasser durch einen Besen giesset, der halb im Wasser gehalten, 5 und während des Gusses umgedrehet wird. Die Absicht dieser mechanischen Theilung gehet dahin, es zu bewirken, daß desto mehrere Theilchen der aufzulösenden festen Masse zugleich mit dem Auflösungsmittel in Berührung kommen: in einigen Fällen ist aber die Wirkung des Auflösungsmittels ohnehin schon sehr heftig, da es dann oft rathsamer ist, 10 sie zu mässigen, als sie noch mehr zu verstärken.

430. §.

Eisen und **Zink** werden von jeder mineralischen Säure, auch vom Essig und andern Säuren aufgelôset. Das Kupfer widerstehet zwar ebenfalls keiner Säure, doch ist es merkwürdig, daß nur eine stark concentrirte 15 und siedendheisse Vitriolsäure das **Kupfer** auflösen kann. Uebrigens weiß man schon aus dem vorhergehenden, daß die Metalle aus den Säuren durch Alkalien und alkalische Erden niedergeschlagen werden können: 556 (170 §. n. 3.) / auch kann man das Metall aus seiner Auflösung durch ein andres Metall niederschlagen, wenn das letztere mit dem Auflösungs- 20 mittel eine stärkere Verwandschaft hat, (173 §.) da dann jenes in metallischer Gestalt, und nur im ersten Fall in Form eines Kalks niederfällt. Das ist wenigstens mit einigen wenigen Ausnahmen der gewöhnliche Erfolg.

Die Laugensalze selbst lösen auf dem nassen Wege die Metalle zum 25 Theil und vornemlich die Metallkalke auf: daher kommt es, daß die aus den Säuren mit Alkalien niedergeschlagenen Metallkalke wieder aufgelôset werden, wenn man mehr Alkali zusetzt, als nôthig ist, die Säure zu sättigen. Auf dem nassen Wege haben indessen die fixen Laugensalze nicht so starke Wirkung auf die Metalle, als auf trockenem Wege. Auf 30 nassem Wege löset das fixe Alkali vom Bley, Zinn und Nickel sehr wenig, vom Kobald, Kupfer und Eisen etwas mehr mit Hülfe der Siedhitze auf: die Kupferauflösung erhält eine blaue Farbe. Die Wirkungen dürften auch nicht verschieden ausfallen, nachdem das Laugensalz ätzend, oder nicht ätzend ist. Das flüchtige Laugensalz, besonders das ätzende, löset 35 das Kupfer mit einer schönen blauen Farbe auf, den Nickelkalk ebenfalls, den Kobaldkalk aber mit einer rothen Farbe.

431. §.

Eisenfeil und **Zink** bedürfen nur einer mässig starken **Vitriolsäure** zu 557 ihrer Auflösung, und / der Geruch der entzündbaren Luft, welche sich 40

dabey erzeugt, (236. §.) ist bey dem Eisen knoblauchartig, bey dem **Zink** schwefelhaft. Nachdem die Säure alles Metall zerlegt hat, verdünnt man die Auflösung mit noch mehrern Wasser, damit man sie durchsehen könne, ohne daß das Papier zerfressen werde, und lässet sie hiernächst 5 abdünsten, so wird aus der Eisenauflösung der grüne **Eisenvitriol**, aus der Zinkauflösung aber der **weisse Zinkvitriol** anschiessen, welcher auch **Galitzenstein** genannt wird. Was übrig bleibt, nachdem der Eisenvitriol angeschossen ist, enthält oft noch ungesättigte Säure, worin man aufs neue Eisenfeil auflösen kann, um noch mehr Vitriol zu erhalten. Ein 10 Pfund Vitriolölhl giebt nach **Kunkels** Erfahrung mehr als drey Pfund Vitriol. Die vitriolische Eisenauflösung kann man zwar durchs filtriren klar und durchsichtig erhalten; sie wird aber an der Luft bald wieder trübe, und setzt nach und nach Eisenocher ab. Die Ursache davon scheint diese zu seyn, weil die Luft das Brennbare stark anziehet, und weil einer- 15 ley Menge Vitriolsäure vom Eisenkalk desto weniger auflöset, je mehr Brennbare derselbe verlohren hat.

432. §.

Silber, Quecksilber, Kupfer, Bley, Zinn, Wißmuth, Spiesglaskönig, Arsenik, Nickel- und Kobaldkönig lösen sich nur in starker und erhitzter 20 Vitriolsäure auf; destillirt / man die Mischung aus einer Retorte, so geht 558 ein Theil schwefelichter Säure in die Vorlage über, und diese Erscheinung ist bey dem Silber und Quecksilber merkwürdig, weil sie erweist, daß beyde Metalle hiebey einen Theil ihres Brennbaren verlieren. Aus Verbindung der Vitriolsäure mit diesen Metallen entstehen hiernächst im Wasser 25 mehr oder weniger auflöbliche metallische Salze, unter welchen der **Kupfervitriol** am bekanntesten ist. Man erhält ihn aus der mit Wasser verdünnten Kupfersolution, wenn man sie filtrirt hat, und abdünsten lässet. Wird die Silbersolution mit Wasser verdünnet, so schlägt das Silber sich zum Theil nieder: verdünnt man sie aber mit noch mehr 30 Säure, so kann man den **Silbervitriol** zum Anschiessen bringen. Wenn man die Destillation des Quecksilbers mit der Vitriolsäure lange genug fortsetzet, so findet man in der Retorte eine zum Theil im Wasser auflöbliche weisse Masse, die man mit Wasser aussüssen kann. Was zurück bleibt, nimmt nun eine gelbe Farbe an, es ist zu einem kalkförmigen 35 Pulver zerfressenes Quecksilber, und erhält den Nahmen: **mineralischer Thurbit**. In dem zur Aussüssung gebrauchten Wasser findet man einen zum Anschiessen zu bringenden **Quecksilbervitriol**. Die Kobaldauflösung ist roth, die Nickelauflösung grün: aus jener erhält man rothen **Kobaldvitriol**, aus dieser grünen **Nickelvitriol**. Die Kalke dieser beyden Metalle 40 lösen sich leichter in / der Vitriolsäure mit eben den genannten Farben 559 auf, und aus den Auflösungen erhält man eben solche vitriolische Kry-

stalle. Auf dem nassen Wege äussert die Vitriolsäure gegen die Metalle in folgender Ordnung weniger Verwandtschaft: Zink, Eisen, Bley, Zinn, Kobald, Kupfer, Nickel, Arsenikkönig, Wißmuth, Quecksilber, Spießglaskönig, Silber, Gold, Platina. Ich setze diese Stufenfolge hier so her, und werde sie auch im folgenden so mittheilen, welches ich Kürze halber 5 ein für allemahl bemerke, wie sie Herr **Bergmann** in seiner bekannten Schrift: De attractionibus electivis, bestimmt hat. Gegen das zuerst genannte Metall äussert die Säure die stärkste Verwandtschaft, geringere gegen die nachher genannten, so wie sie in der Ordnung folgen. M. s. die Noua Acta Vpsal. T. II. pag. 159. seq. 10

433. §.

Reine und dünne Silberbleche, auch gekörnertes Silber löset die **Salpetersäure** leicht auf, wenn man ein Theil Silber gegen 2 Theile Salpetersäure nimmt, und diese Silbersolution ist sehr ätzend: sie macht die Haut schwarz, ohne daß die Schwärze vergehet, bevor die Haut selbst 15 weggehet, und man kann Marmor, Agat, Jaspis damit färben. Die Flecken von der Haut lassen sich doch ziemlich vertreiben, wenn man sie bald mit Salzsäure bestreicht. Wenn eben diese Auflösung mit Silber völlig 560 gesättigt und nachher / in eine kältere Temperatur gebracht wird, so schießt der **Silbersalpeter** an: aus einer ungesättigten Auflösung erhält 20 man ihn auch, wenn man sie abdünsten lässet. Diese Auflösung, woraus die Vitriolsäure einen **Silbervitriol** nieder schlägt, ist völlig wasserhelle, wenn das Silber sowohl als auch die Salpetersäure völlig rein sind: ist aber das Silber nicht frey von Kupfer, so giebt letzteres der Auflösung eine grünliche Farbe. Legt man Silberkrystalle auf eine glühende Kohle, 25 in ein gemachtes Grübchen; so entzünden sie sich mit einem Verpuffen, und das Silber bleibt zurück: wenn man aber die Silberkrystalle zum Schmelzen bringt, und in kleine Stangen giesset; so erhält man den so genannten **Höllenstein** der Wundärzte. Wenn Gold mit dem Silber vermischt ist, und das beygemischte Gold nicht über den vierten Theil vom 30 Gewicht des ganzen ausmacht; so wird das Silber zwar aufgelöset, aber das Gold wird nicht angegriffen. Hierin bestehet die Scheidung des Goldes aus dem Silber durch die **Quart**, und die Salpetersäure hat daher den Nahmen **Scheidewasser** erhalten. Wofern mehr als $\frac{1}{3}$ Gold in der Mischung ist; so wird das vermischte Metall auch von dem besten Scheide- 35 wasser nicht angegriffen: hat aber das Silber nur einen sehr geringen Goldgehalt, so bleibt das Gold als ein schwarzes Pulver zurück. Gemeinlich bleibt ein kleiner Antheil von Silber mit dem Golde verbunden, wel- 561 chen das Scheidewasser nicht hat mit auflösen können, / und dieser heißt der **Hinterhalt** des Scheidewassers. 40

434. §.

Auch das Quecksilber löset die Salpetersäure leicht auf, und die Auflösung wird wasserhell, wenn beydes Quecksilber und Salpetersäure recht rein sind. Die Vitriolsäure schlägt aus dieser Auflösung ein weisses Pulver 5 nieder, das mit Wasser abgewaschen gelb also ein mineralischer Thurbit wird. Man muß jedoch bemerken, daß diese Auflösung nicht völlig einerley Beschaffenheit erhalte, nachdem sie in der gewöhnlichen Temperatur, oder mit Hülfe der Wärme veranstaltet wird. Nimmt man die Wärme zu Hülfe, so steigen während der Auflösung rothe Dämpfe auf, und das 10 Quecksilber verliert mehr Brennbares, als wenn die Auflösung ohne Wärme erfolgt. Nach völliger Zerlegung des Quecksilbers ist die Solution wasserhelle, und wenn man sie bis zur Setzung einer Haut abdampfet, nachher aber in die Kälte stellt; so schiesset der Quecksilbersalpeter in weissen Krystallen an, die aber nicht so, wie die Silberkrystalle im Feuer 15 verpuffen. Wenn man das Quecksilber aus seiner in der Wärme veranstalteten Auflösung mit flüchtigen Laugensalze niederschläget; so ist der Niederschlag **weiß**: aus der ohne Wärme veranstalteten Auflösung erhält man dagegen ein **schwärzliches** Pulver, das aus fein zertheilten Quecksilber bestehet, und durchs Reiben in einem gläsernen Mörsel 20 laufend ge/macht werden kann. Wird der Quecksilbersalpeter beym Zutritt der Luft dem Feuer ausgesetzt, so entbindet sich die Säure davon in rothen Dämpfen, das Salz aber wird gelb, und zuletzt **roth**. Es ist nun ein **rother Quecksilberkalk**, der sehr unrichtig **rother Quecksilber-Präcipitat** genannt wird: er ist mit dem durch sich selbst präcipitirten Mercur 25 (§359) völlig von einerley Beschaffenheit, und läßt sich ohne Zusatz eines brennbaren Stoffes allein durch die Hitze wieder zu Quecksilber herstellen.

435. §.

Bey dieser Wiederherstellung des rothen Quecksilberkalks, er mag durch die langsame Verkalkung nach dem §359, oder aus dem Quecksilbersalpeter durch Vertreibung der Säure im Feuer bereitet seyn, kann 30 man eine ansehnliche Menge der reinsten dephlogistisirten Luft erhalten. Man bringt diesen Quecksilberkalk eben so, wie den Salpeter (241. §.) in einer gut beschlagenen gläsernen Retorte ins offene Feuer, verbindet mit der Retortenröhre, die gewöhnlich für diesen Proceß etwas zu kurz ist, 35 wenn man sie nicht besonders dazu verfertigen läset, noch eine andre gläserne Röhre nach Art eines Vorstosses, und leitet sie mit dem vordern offenen Ende durch das Wasser in der gewöhnlichen Wanne (243. §.) bis unter einen von den Trichtern des Gesimses, worüber die Vorlage stehet. Die Hitze entbindet die Luft, diese gehet wie gewöhnlich in der Gestalt 563 40 von Blasen in den Recipienten, und treibet das Wasser nach und nach heraus: das Quecksilber wird dabey laufend wieder hergestellt.

Herr Priestley destillirte einstmalh eine Quecksilberauflösung in Salpetergeist, welche Monathe gestanden hatte, in einer Retorte aus dem Sandbade, und erhielt zuerst Salpeterluft, nachher aber die so sehr reine dephlogistisirte Luft, wovon schon oben im 252 §. eine kurze Nachricht gegeben, auch die Stelle aus Herrn Priestleys Werken angeführt ist, woselbst er diesen Versuch erzählt. Sollte man nicht, wenn man alles zusammen nimmt, auf die Vermuthung gerathen können, daß die Salpetersäure bey diesen und ähnlichen Processen in dephlogistisirte Luft und Salpeterluft zerlegt werde? Dephlogistisirte Luft wäre also ein Bestandtheil der Salpetersäure, Salpeterluft ein andrer Bestandtheil von ihr: (man vergleiche Herrn Kirwans Anmerkungen zu H. Scheelens Abhandlung von Luft und Feuer, in der 2ten von H. Leonhardi veranstalteten Ausgabe dieser Scheelischen Schrift auf der 227 Seite, auch H. Crells Chymisches Journal 5ter Theil 233. Seite) beyde würden also wegen sehr starker Verwandtschaft gegen einander, sobald sie miteinander vermischet werden, Salpetersäure wieder erzeugen müssen, wie es dem Erfolg der 564 Versuche gemäß ist. Doch erklärt das noch nicht völlig al/les, was bey diesem Erfolge sich als merkwürdig auszeichnet.

436. §.

Das gekörnte Bley, auch Bleykalk, wird vom schwachen auch noch mit Wasser verdünnten Scheidewasser mit Brausen aufgelöset, und aus dieser Auflösung schlägt die Vitriolsäure einen Bleyvitriol nieder. Wenn man die Solution einkocht und abraucht, so schießt der **Bleysalpeter** in Krystallen an, die im Feuer stark verprasseln: zu einem zarten Pulver gerieben, können sie doch noch geschmolzen werden. **Eisen, Kupfer, Zinn, Wißmuth, Zink, Spießglaskönig, Arsenikkönig, Kobald, und Nickel,** werden insgesamt vom Salpetergeist aufgelöset, und das grösten theils mit Brausen und Erhitzung: Silber, Quecksilber, Bley und Wißmuth geben hiernächst mit der Salpetersäure krystallisirungsfähige Mittelsalze. Zinn und Spießglaskönig werden ihres Brennbaren so stark beraubt, daß sie sich in einen weissen Kalk verwandeln, der sich aus Mangel des Brennbaren von der Säure scheidet. Mit Kupfer und Eisen läßt sich die Auflösung ebenfalls nicht wohl sättigen, es muß vielmehr die Säure in einigem Uebermaasse bleiben: sonst fällt ebenfalls ein Theil des aufgelöseten Metalles als ein Kalk daraus nieder. Was mit der Säure vereinigt bleibt, macht mit ihr nur ein unvollkommenes nicht leicht krystallisirungsfähiges Mittelsalz aus. / Wenn der noch etwas wenig feuchte Kupfer- 565 Salpeter in Stanniol oder dünne Zinnblättchen eingewickelt wird, so verläßt die Salpetersäure zum Theil das Kupfer, greift das Zinn dagegen an, erhitzt sich damit, und macht zugleich den Kupfersalpeter, der für sich schon ein leicht entzündliches Salz ist, so trocken, daß er von dieser

Hitze Feuer fangen, und verpuffen kann. Dies ist eine Erfahrung, welche Herr Higgings, in den Phil. Transact. vol. LXIII. P. I. No. 16, bekannt gemacht hat. Durch mildes fixes Laugensalz wird aus der Eisenauflösung ein rother Eisensafran gefällt, der aber durch ein Uebermaaß vom Alkali
 5 wieder aufgelöset wird: die so bereitete Eisenauflösung heißt **Stahls alkalinische Eisentinctur**. Der **Kobald** und seine Kalke, unter andern der **Zaffer**, erfordern zu ihrer Auflösung eine Digerirhitze im Sandbade, und die Auflösung ist desto schöner rosenroth, je reiner der aufgelösete Kobald war. Die Nickelauflösung ist grün. Alkalien schlagen den Nickel weißgrün
 10 nieder, und mit flüchtigem Alkali übersättiget färbt sich die Auflösung blau, weil das überschüssige Laugensalz den Kalk wieder auflöset. (390 §.)

437. §.

Die Ordnung in welcher die Metalle auf nassem Wege gegen die Salpetersäure weniger Verwandtschaft äussern, ist folgende: Zink, Eisen, Bley, Zinn, Kobalchkönig, Kupfer, Nickelkönig, Arsenikkönig, Wißmuth, 566 Quecksilber, Spießglaskönig, Silber, Gold, Platina. Man ersieht aus dieser Stufenfolge, daß das Silber aus seiner Auflösung durch mehrere verschiedene Metalle niedergeschlagen werden könne. Nimmt man Quecksilber, so erhält man ein Amalgama, weil das Quecksilber selbst das Silber auflöset, und darauf beruhet das Entstehen des so genannten **Dianen-**
 20 **Silberbaums**. Wenn man drey Theile gesättigte Silberauflösung, zwey Theile gesättigte Quecksilberauflösung und zwanzig Theile reines Wasser mit einander vermischt, und diese Mischung hiernächst auf ein Amalgama
 25 aus 1 Theile Silber und 7 Theilen Quecksilber giesset, alles zusammen aber alsdenn ganz ruhig stehen lässet; so bildet sich nach und nach der Dianenbaum über der Oberfläche des Amalgama. Mehr andre Vorschriften findet man in H. Macquers **Chymisch. Wörterb. 1 Th. Art. Dianenbaum, 604. S.** Aehnliche Anschüsse erhält man aus der Eisenauf-
 30 lösung in Salpetersäure. Diese läßt man so lange abdünsten, bis ein beynahe trockener Rest zurück bleibt, der aus Eisenerde und noch etwas Salpetersäure besteht. Etwas von diesem Ueberrest schüttet man in Kieseltheiligkeit, (154 §) so wirkt das hierin enthaltene Alkali auf den wenigen Ueberrest der Säure im Eisen, und es bildet sich der **Eisenbaum**.

Gold, Silber, und Quecksilber werden von der **gemeinen Kochsalzsäure** auf nassem Wege nicht ohne vorherige Vorbereitung aufgelöset, **Bley** wird nur zu einem weissen Kalk zerfressen, auch löset die Salzsäure den **Wiß-**
 40 **muth** nur schwer und in geringer Menge auf. **Reines Spießglas**, und noch besser der Kalk davon, wird von starker Salzsäure mit Hülfe der Wärme aufgelöset, man erhält aber aus der Auflösung kein Salz, das in Krystallen

anschiesset. Auch Kupfer wird mit Hülfe der Wärme aufgelöset, und die Auflösung giebt dunkelgrüne Krystalle. Das Zinn wird zwar vollkommen, aber nur langsam aufgelöset, und aus der Auflösung erhält man die schönen nadelförmigen Krystalle des **Zinnsalzes**. **Eisen** und **Zink** werden mit lebhaften Aufwallen aufgelöset, zugleich entbindet sich brennbare 5 Luft: aus den Auflösungen erhält man **Eisensalz** und **Zinksalz** in Krystallen. Den reinen **Kobald** und dessen Kalk löset die Salzsäure ebenfalls auf, und die Auflösung ist roth, auch erhält man daraus rothe ins blaue fallende Krystalle. Der **Nickel** wird mit Hülfe der Wärme aufgelöset, die Auflösung ist grün, und giebt ein gelbgrünes zerfließendes Salz. 10

439. §.

Wenn die Silberauflösung in Salpetersäure mit Salzsäure oder auch mit einer Kochsalzauflösung vermischt wird, so wird alles trübe, und 568 / es fällt das Silber mit der Kochsalzsäure verbunden als ein Silbersalz in Gestalt eines weissen Schleims nieder. Nachdem sich alles zu Boden 15 gesetzt hat, wird das klare flüssige abgegossen, der Niederschlag wird mit reinen warmen Wasser ausgesüsst, hiernächst getrocknet, geschmolzen und auf Marmor ausgegossen: so erhält man das **Hornsilber**. (157. §) Die Schmelzung erfolgt leicht, und alsdenn muß die Masse gleich ausgegossen werden, weil sonst die Kochsalzsäure verflüchtigt wird, die das 20 Silber zum Theil mit flüchtig macht. Will man das Silber davon scheiden, so muß ein Theil Hornsilber mit vier Theilen fixen Laugensalzes zusammen geschmolzen werden: die Säure lasset alsdenn das Silber fahren, verbindet sich mit dem Laugensalze, und man erhält ein sehr reines Silber. Man kann auch nach H. **Marggrafs** Vorschrift, in den **Chym. Schr.** 25 **1 B. 275 S.** einen Theil Hornsilber mit 2 bis 3 Theilen trockenen flüchtigen Laugensalz und etwas Wasser zusammen reiben, und hiernächst sechs bis sieben Theile Quecksilber dazu setzen; so erhält man durch fortgesetztes Reiben ein Amalgama, wovon das Quecksilber durchs destilliren aus einer Retorte geschieden wird. 30

440. §.

Aus der Bleyauflösung in Salpetersäure erhält man mittelst der Kochsalzsäure ebenfalls durch eine Art von Gerinnung einen salzigen 569 Niederschlag, der aus Bley mit der Kochsalzsäure / verbunden bestehet. Im Feuer kann man ihn, nachdem er ausgesüsst und getrocknet ist, 35 zusammen schmelzen, so erhält man das **Hornbley**. (157. §.) Aus der salpetersauren Quecksilberauflösung schlägt die Salzsäure den **weissen Quecksilber-Präcipitat** nieder, welcher ebenfalls ein schwer auflöbliches aus Verbindung der Salzsäure mit dem Quecksilber entstandenes Salz ist. Höchstconcentrirte Kochsalzsäure in Dämpfen verbindet sich mit dem 40

Quecksilber, wenn dasselbe ebenfalls durch die Wirkung des Feuers in Dämpfe ausgelöset ist, es entstehet daraus der **ätzende** oder **corrosivische Quecksilber-Sublimat**, ein Quecksilbersalz mit einem Uebermaaß von Kochsalzsäure. Es ist sehr stark ätzend, und eins der heftigsten Gifte.

5 Unter mehrern Arten dieses Salz zu bereiten ist die **Kunkelsche** am kürzesten. Das von Vitriolsäure zerfressene Quecksilber wird in gelinder Hitze getrocknet, und mit doppelt sovielm Kochsalze zusammen gerieben; so kann aus der Mischung dieses Salz sublimirt werden. Wenn man das Uebermaaß der Säure dieses Salzes auch mit Quecksilber sättiget;

10 so erhält man den **versüßten Quecksilbersublimat**. In solcher Absicht reibt man den ätzenden Sublimat zu gleichen Theilen mit Quecksilber im gläsernen Mörsel so lange bis das Quecksilber absorhirt ist: das Gemische wird hiernächst noch einigemahl sublimirt um das Quecksilber desto besser mit der Säure zu verbinden. Uebrigens ist noch das aus

15 ätzendem Sublimat und Salmiak zu gleichen / Theilen bereitete **Alem- 570 brothsalz** merkwürdig. Der Sublimat erfordert sonst viel Wasser zu seiner Auflösung, allein eine Salmiaksalzlauge löset ihn leicht auf, und aus der Auflösung erhält man das Alembrothsalz.

441. §.

20 Die Verbindungen der Kochsalzsäure mit Silber, Quecksilber und Bley, (439. 440. §.) welche sich geradezu nicht bewerkstelligen lassen, dienen als Beyspiele zur Erläuterung dessen, was man eine **vorbereitende Verwandtschaft** zweyer ungleichartiger Stoffe nennt. Die erwehnten Metalle werden durch die Auflösung, welche sie in der Salpetersäure schon er-

25 litten haben, dazu vorbereitet, daß die Salzsäure ihre Wirkung äussern kann. Weil diese Verbindung der Salzsäure vermittelt eines dritten Stoffes, welches hier die Salpetersäure war, bewirkt wird, so kann man sich diesen Erfolg auch mit Herrn **Wiegand Handb. der Chymie 1 Th. 319. 320. S.** als eine **unvollkommene Aneignung** vorstellen, wobey der ver-

30 mittelnde Stoff aus der Verbindung wieder ausgeschieden wird. Hat man Silber, Quecksilber oder Bley aus seiner Auflösung durch ein Alkali niedergeschlagen; so wird das in Kalkgestalt gefällte Metall von der Salzsäure ebenfalls aufgelöset.

Wenn aus einem Salpeter, der nicht ganz rein vom Kochsalze ist, die

35 Säure dem 418 §. gemäß, mittelst des Vitriölöhl's entbunden wird, so / gehet zugleich etwas Kochsalzsäure mit über: auch könnte wohl ein 571 wenig Vitriolsäure, die nur als Zerlegungsmittel dienen sollte, von der Hitze mit übergetrieben werden. Um den Salpetergeist von dieser fremden Beymischung zu befreyn, kann man von einer zu diesem Gebrauch vorher

40 zubereiteten Silbersolution in Salpetersäure so lange etwas hinein tröpfeln, bis man wahrnimmt, daß die Mischung nicht weiter trübe und

milchicht wird. Was nun von jenen Säuren vorhanden ist, fällt als Silber-
vitriol oder kochsalzsaures Silbersalz zu Boden, und kann von dem Sal-
petergeist leicht getrennt werden, welcher nun **gefällter Salpetergeist**, oder
gefälltes Scheidewasser genannt wird. Weil jedoch bey diesem Verfahren
leicht ein wenig Silber hinein gebracht wird; so ist es am sichersten, wenn
das gefällte Scheidewasser aus einer Retorte nochmal überdestillirt
wird, da dann das Silber zurück bleibt. Bey Zerlegung des Kochsalzes
(419. §.) könnte ebenfalls wohl ein wenig Vitriolsäure mit übergehen: um
diese davon zu scheiden, dient die salzsaure Auflösung der Schwererde.
(428. §.) Auch kann die salpetersaure Auflösung der Schwererde zur 10
Reinigung des Scheidewassers von der vielleicht beygemischten Vitriol-
säure dienen.

442. §.

Wenn das Königswasser (358. §.) zur Goldauflösung dienen soll; so
572 kann es aus **zwey** / Theilen Salpetersäure gegen **einen** Theil Salzsäure be- 15
reitet werden, **Wiegels Handbuch der Chymie 2 B. 834 §. 34. 35. S.** und
es ist nichts weiter nöthig, als daß man beyde Säuren in diesem Verhält-
nisse mit einander vermische, wenn sie gleich nur mittelmässig stark
sind. Nach Herrn **Scheffer, Chemische Vorlesungen 28. §. litt. c. 48.**
Seite, löset eine Mischung von gleichen Theilen Salpeter und Kochsalz- 20
säure das Gold am besten und am mehrsten davon auf. Ueberdem aber
kann man auch Wißmuth Arsenik und Spießglaskönig mit Hülfe der
Wärme, Kupfer, Eisen, Zinn, Kobalt, Zink auch ohne Wärme in Königs-
wasser auflösen, wobey jedoch das Verhältniß der beyden Säuren gegen
einander nicht für alle Metalle einerley seyn muß. Einige der zuletzt ge- 25
nannten Metalle, besonders das Zinn, werden so lebhaft aufgelöset, wenn
einige Wärme hinzukommt, daß sie zum Theil wegen Mangel des Brenn-
baren in Kalkgestalt wieder zu Boden fallen. Die Auflösung des Kobalts
in Königswasser ist roth, und dient als eine sympathetische Dinte, wenn
man sie mit etwas Wasser verdünnt hat, damit sie nicht zu scharf bleibe 30
und das Papier zerfresse. Was man damit auf dem Papier geschrieben
hat, verschwindet, nachdem es trocken geworden ist, wird aber grün,
wenn man das Papier erwärmt. Die Schrift verschwindet auch wieder,
wenn das Papier kalt wird, und kommt aufs neue zum Vorschein, wenn
573 man das Papier aufs neue erwärmt: / doch muß man es allemahl nur 35
mässig erwärmen, weil sonst bey etwas zu starker Erhitzung die grün
gewordene Schrift nicht wieder verlöscht.

443. §.

Die Goldauflösung ist gelb und völlig klar, sie färbt thierische und
Gewächsstoffe, auch den weissen Marmor purpurroth. Wenn man sie 40
abraucht, so schiessen in der Kälte gelbrothe **Goldsalzkrystalle** an, wovon

die Säuren im Feuer vertrieben werden können; da dann ein feiner Goldstaub zurück bleibt. Alkalien und alkalische Erden schlagen das Gold in Gestalt eines gelben Pulvers nieder, welches an der Luft bey mässiger Wärme auch wohl purpurfarben wird: es ist Gold das sich in der Hitze 5 wieder zusammenschmelzen lasset. Nur in dem Fall, wenn man die Fällung des Goldes mit flüchtigem Alkali bewirkt hat, darf man das dadurch erhaltene gelbe Pulver in keine auch nur ganz mässige Hitze bringen: es ist nun das so genannte **Knallgold**, welches in einer Hitze, die nur etwas grösser ist, als die Hitze des siedenden Wassers sich mit einem heftigen 10 Knalle entzündet, und mit grosser Gewalt um sich schläget. Eine sehr geringe Menge davon hat schon eine heftige Wirkung. Die mineralischen und andre Säuren lösen den Goldniederschlag und das Knallgold ebenfalls auf: wird alsdenn das Knallgold aus der Säure durch fixes Alkali niedergeschlagen, so bleibt es kein Knall/gold mehr, wohl aber in dem 574 15 Fall, wenn man dazu flüchtiges Alkali anwendet.

444. §.

Das Königswasser wird häufig auf die Art bereitet, daß man anstatt der Salzsäure ein Neutralsalz braucht, was die Salzsäure als einen Grundtheil enthält. Am gewöhnlichsten wird ein Theil Kochsalz, oder anstatt 20 dessen Salmiak, in vier Theilen Scheidewasser aufgelöset, und das giebt ein Königswasser, welches ausser der Salpeter- und Kochsalzsäure im ersten Fall auch ein Mineralalkali, im letzten Fall ein flüchtiges Alkali enthält. Ohne Zweifel verbindet sich in beyden Fällen ein Theil der Salpetersäure mit dem Alkali zum **Neutralsalz**, welches im ersten Fall würflichter Salpeter im zweyten Fall Salpetersalmiak seyn wird: der Ueberfluß der Salpetersäure aber wird mit der Salzsäure zum Königswasser. Aus dem mit Salmiak bereiteten Königswasser schlägt auch das fixe Alkali ein Knallgold nieder: denn es zerlegt den Salpetersalmiak und macht das flüchtige Alkali frey, daß also der Erfolg eben so seyn muß, als in dem 30 Fall, wenn man sonst flüchtiges Alkali beym Fälln des Goldes anwendet. Weil übrigens die andern Metalle, nur Platina ausgenommen, gegen das Königswasser mehr Verwandschaft als das Gold äussern; so kann man auch das Gold mit allen seinem metallischen Glanz durch ein andres Metall niederschlagen. Die Ordnung / der abnehmenden Verwandschaft 575 35 der Metalle gegen das Königswasser ist folgende: Zink, Braunsteinkönig, Eisen, Bley, Zinn, Kobaldkönig, Kupfer, Nickel, Arsenikkönig, Wißmuth, Spießglaskönig, Gold.

445. §.

Ein kleines Stückchen Zinn, das man in eine Goldauflösung leget, verursacht einen rothen Niederschlag ohne metallischen Glanz. weil ein Theil des aufgelöseten Zinnes mit dem Golde zugleich niederfällt. Einen

schönen purpurrothen Niederschlag erhält man, wenn eine mit sehr vielem destillirten Wasser verdünnte Zinnauflösung in Königswasser mit der Goldauflösung vermischt wird: dieser Niederschlag wird hiernächst ausgesüsst und getrocknet, und heißt alsdenn **Goldpurpur des Cassius**. Wenn aber die Bereitung desselben völlig gelingen soll, so müssen beyde Metalle sehr rein seyn, auch muß man bey Auflösung des Zinnes dahin sehen, daß selbige ohne Erhitzung nur langsam erfolge, ohne daß dabey das Zinn zum Theil als ein Kalk niederfalle. Uebrigens scheint es, daß die Schönheit der Farbe dieses Purpurs von einigen kleinen Umständen abhängt, die man noch nicht alle genau kennet: daher findet man auch nicht völlig übereinstimmende Nachrichten von dem Erfolge der Versuche, welche man angestellet hat, um die beste und sicherste Bereitungsart zu finden. M. s. unter andern Herrn **Erxlebens** Abhandlung: *Super purpura minerali obseruationes chymicae*, in den *Nouis Commentariis Goetting.* Tom. V. pag. 113. verglichen mit pag. 109. **Baume** *Experimentalchymie* 15 3 Th. 87. u. f. S.

446. §.

Die gemeine Salzsäure ist mit einem brennbaren Stoffe verbunden, der noch davon getrennet werden kann, wenn man drey Theile concentrirte Säure über einem Theile pulverisirten Braunstein aus einer Retorte in eine Vorlage destillirt, die etwa nur 12 Unzen Wasser fasset. In diese Vorlage giesset man beym Anfang des Processes nur ganz wenig ohngefähr 2 Quentchen Wasser, da dann etwa nach einer Viertelstunde der Raum in der Vorlage über dem Wasser mit einem gelben Dampfe erfüllet wird, und dieser ist alsdenn die **dephlogistisirte Salzsäure**. Die Vorlage wird hiernächst abgenommen, genau verstopft, und eine andre Vorlage, wie vorhin angebracht; diese Verwechselung der schon gefüllten Vorlage mit einer andern setzt man so lange fort, bis man so viele dephlogistisirte Salzsäure erhalten hat, als man nöthig findet. Das Wasser in der Vorlage ist nöthig, weil allemahl auch einige Dämpfe der gemeinen Salzsäure mit übergehen, die sich mit dem Wasser leicht verbinden, wogegen die in Dampfgestalt übergegangene dephlogistisirte Salzsäure sich nur sehr schwer und in geringer Menge mit dem Wasser verbindet. Durch eine neue Verbindung mit dem Brennbaren wird übrigens diese Säure wieder in eine gewöhnliche Salzsäure verwandelt. M. s. H. **Scheelens** Abhandlung vom Braunstein und dessen Eigenschaften, in den *Abh. der Schwed. Acad.* 36 Band für das Jahr 1774, num. 24. 112. Seite. Gallisch *De acido salis eiusque dephlogisticatione*. Lips.

447. §.

Diese dephlogistirte Salzsäure greift alle Metalle, und selbst diejenigen an, die sich ohne vorbereitende Auflösung mit der gemeinen Salzsäure

nicht verbinden. Sie giebt mit dem Golde eine Auflösung, aus welcher das flüchtige Alkali ein wahres Knallgold fällt. Wirklich ist die dephlogistisirte Salzsäure das eigentliche Auflösungsmittel des Goldes: denn in dem Königswasser ist sie vermitteltst der Salpetersäure dephlogistisiret. 5 Gemeine Salzsäure wird schon wenigstens zum Theil dephlogistisiret, wenn man darin etwas zerriebenen Braunstein auflöst: Herr **Scheele** hat darin Gold auch Quecksilber aufgelöst, und aus der Quecksilberauflösung durch Anschiessen einen ätzenden Sublimat erhalten. Eben dieser Quecksilbersublimat enthält eine dephlogistisirte Salzsäure, und daher kann derselbe 10 Metalle angreifen, wie Silber und Quecksilber, welche die gemeine Salzsäure nicht auflöst: auch erklärt sich daher, warum das Alembrothsalz (440 §.) sowohl auf trockenen als auch auf nassem We/ge Gold auflöst. **Wallerii Phys. Chymie II Th. 26 Cap. 12 §. n. 3.** 578

448. §.

15 Wenn man Quecksilbersublimat mit eben so vielem Zinne, als jenes wiegt, zusammen reibt, nachdem man das Zinn, um die Vermischung zu befördern, mit einem Theile Quecksilber gegen vier Theile Zinn amalgamirt hat, hiernächst aber die Mischung aus einer gläsernen Retorte im Sandbade zuerst bey gelinder nachher aber bey verstärkter Hitze destil- 20 lirt; so verbindet sich die Salzsäure des Sublimats mit dem Zinne, und macht damit eine rauchende Auflösung, welche **Libavii** auch **Cassii rauchender Salzgeist** genannt wird: in der Retorte bleibt Quecksilber und etwas Zinnkalk zurück. Vermischt man diesen Geist mit ebenso vielem Alkohol, so erzeugt sich bey einer gelinden Destillation ein **Salzäther**, 25 und das Zinn schlägt sich in der Gestalt eines weissen Pulvers nieder. Auch der Erfolg dieses Processes hat seinen Grund darin, weil die Salzsäure im Quecksilbersublimat dephlogistisirt ist, und dieserwegen den Weingeist zerlegt, welches sie als gemeine Salzsäure nicht bewirken kann. (274 §.)

449. §.

Die Wirkung der übrigen Säuren auf die Metalle, und die dadurch erzeugten Producte sind zwar noch sehr mannigfaltig, sie sind aber zum Theil nicht so merkwürdig, als die bisher / erzählten, zum Theil sind sie 579 auch noch nicht alle untersucht worden. Weil indessen die **Essigsäure** auch von sehr allgemeinem Gebrauch ist, so wird es nicht undienlich seyn, davon noch folgendes zu bemerken. Nach Verschiedenheit ihrer Stärke ist auch ihre Wirkung auf die Metalle sehr verschieden. Eisen, Bley, Kupfer, Zink und Wißmuth werden in metallischer Gestalt vom destillirten Essige aufgelöst, und noch leichter ihre Kalke; auch löset der 40 Essig die meisten übrigen Metallkalke, und so gar das Gold in Kalkgestalt auf: aus der letztern Auflösung kann man auch Knallgold niederschlagen.

Geschabtes oder zu dünnen Blechen geschlagenes Bley wird langsam und Kupfer ebenfalls nur in geringer Menge aufgelöset. Mehr hieher gehörige Nachrichten findet man in vollständigen **chymischen** Lehrbüchern.

Der XXV. Abschnitt,

Von der Verglasung und Verhärtung der Erdarten durch Schmelzen und Brennen.

5

450. §.

Weil nicht allein die unmetallischen und metallischen Erden mit den
580 fixen Alkalien, sondern auch einige unmetallische Erden im Feuer / zu- 10
sammengebracht, einander verglasen; so kann man mit H. Weigel im
Grundriß der Chymie 2 Th. 1105–1228. §. die Gläser überhaupt in erdige,
salzige, oder vielmehr **erdicht-salzige**, und **metallische Gläser** eintheilen.
Man erhält nämlich die erdichten Gläser durch ein heftiges Feuer aus
einigen Erdarten schon für sich allein, sonst aber aus den oben im 396 §. 15
erwähnten Mischungen solcher Erdarten, die sich unter einander auf-
lösen, und diese Gläser kommen in Ansehung der Härte und Streng-
flüssigkeit den reinsten natürlichen durchsichtigen Quarz- und Kiesel-
arten (316 §.) am nächsten. Die gemeinen Gläser, aus welchen Gefäße
und andre Geräthschaften bereitet werden, gehören zu den erdicht- 20
salzigen, weil man der Masse um das Schmelzen zu erleichtern fixes
Laugensalz zusetzet. Die metallischen Gläser, welche man aus den
Metallkalken erhält, sind mehrentheils gefärbt, und diese Farbe rührt,
soviel man zu vermuthen Grund hat, von dem noch in der Grund-
mischung der Metallkalke befindlichen brennbaren Stoff her. Dieser- 25
wegen müssen die Metallkalke zu solchen Gläsern, die ungefärbt aus-
fallen sollen, nicht als Flüsse gebraucht werden: es wäre denn, daß durch
andre Mittel das solchergestalt in die Mischung gebrachte Brennbare
wieder davon getrennt werden könnte. Ein dazu dienliches Mittel be-
steht darin, daß man fließende Glasmasse desto länger im Feuer erhält: 30
581 denn die Schmelzungsmittel sind nicht / so feuerbeständig, als die in
Fluß gebrachte Erde, sie werden also nach und nach in Dämpfen zer-
streuet. Die gemeinen Glasarten werden aus Sande mit zugesetzter ge-
meiner Holzasche, gemeiner Pottasche, oder ungereinigter Soda bereitet,
weder der Sand noch die Schmelzungsmittel sind von der Beymischung 35
fremder besonders brennbarer Stoffe frey: daher entsteht ihre grüne und
schwärzlich dunkle Farbe, welche sie zuweilen beynahe ganz undurch-

sichtig macht. Um **Krystall-** und **Spiegelglas** zu erhalten, muß ganz reiner ungefärbter Quarzsand und reines Alkali genommen werden, das von aller sonst damit vermischter Holzasche und fremden Stoff frey ist.

451. §.

5 Das Schmelzen der Glasstoffe, welche den sogenannten **Glassatz** aus-
 machen, ist mit einem desto stärkern Brausen und Aufschäumen ver-
 bunden, je schneller sie erhitzt werden, weil aus den Laugensalzen die
 Luftsäure bey ihrer Vereinigung mit der Kieselerde ausgetrieben wird,
 auch wohl sonst noch flüchtige Stoffe von dem Glassatze abgeschieden
 10 werden. Um dieses Aufbrausen zu verhüten, wird der Glassatz zuerst in
 einem mässigen Feuer, eine Zeitlang nur glühend erhalten, ohne daß er
 zum Schmelzen kommt. Hiedurch werden jene flüchtige Stoffe grösten-
 theils vertrieben, auch hat es den Nutzen, daß die ungleichartigen Grund-
 stoffe einigermassen in Verbindung treten. Der auf solche Art calcinir/te 582
 15 Glassatz heißt die **Glasfritte**. Diese wird hiernächst in die zum Schmelzen
 bestimmten Tiegel getragen, worin sie beym verstärkten Feuer in kurzer
 Zeit fließet. In diesem Flusse muß die Masse mehrere Stunden so lange
 erhalten werden, bis alles recht gleichförmig fließend geworden ist: hiezu
 werden 12, 15 und mehr Stunden Zeit erfordert. Hat man keinen recht
 20 reinen Glassatz zur Fritte genommen, so ist es noch um so mehr nöthig,
 daß durch die Wirkung des Feuers die beygemischten fremden Stoffe
 verbrannt und verflüchtigt werden. Von den überflüssig beygemischten
 salzigen zum Theil auch nicht mit verglaseten erdichten Stoffen erzeugt
 sich an der Oberfläche der fließenden Glasmasse ein Schaum, der mit
 25 eisernen Schöpfkellen abgenommen werden muß. Er ist unter dem Nah-
 men **Glasgalle** bekannt, und das Wort soll nach H. Potts Bemerkung von
 dem alten Wort **Galle** herkommen, welches soviel als **Blase** bedeutet.
Recherches sur la nature et les propriétés du Fiel de verre par M. Pott.
 in der *Histoire de l'Acad. de Berlin* A. 1748. pag. 16. sqq. Nach allen
 30 diesen Vorbereitungen kann allererst die fließende Glasmasse zu Ge-
 fäßen, Tafeln, Röhren und andern Geräthschaften verarbeitet werden.
 Bey aller Bemühung die Krystall- und Spiegelgläser völlig farbenfrey zu
 erhalten, gelingt es aber doch nicht allemahl: indessen hat die Erfahrung
 gelehret, daß ein geringer Zusatz von Braunstein dazu diene, dem Glase
 35 besonders die ins grüne / spielende Farbe zu benehmen, obgleich der 583
 Braunstein selbst, wenn er in grösserer Menge zugesetzt wird, das Glas
 roth färbt.

452. §.

Sobald aus dem noch glühenden Glase die Gefässe, Tafeln und andre
 40 Geräthschaften verfertigt sind, bringt man sie in einen andern Ofen, der
 nicht so stark geheizt ist, daß sie darin wieder weich werden, und ihre

Bildung verlieren können. In diesem Ofen, welcher der Kùhlofen heìßt, müssen sie sehr langsam erkalten, weil die Erfahrung lehrt, daß das Glas äusserst spröde und zerbrechlich wird, wenn es schnell an der Luft abkùhlet. Die so genannten **Springkolben** oder **Bologneser Flaschen** sind kleine unten ziemlich dicke Glaskolben, welche durch einen beträchtlichen 5 Schlag auf den dickern Boden nicht leicht verletzt werden, aber gewöhnlich alsdenn zerspringen, wenn man ein kleines spitziges Stückchen vom Feuerstein hinein fallen lasset. Sie werden nach ihrer Verfertigung nicht in den Kùhlofen gebracht, sondern an der Luft abgekùhlt. Noch spröder sind die holländischen **Glastropfen**, oder **Glasthränen**, welche plötzlic 10 im kalten Wasser abgekùhlet werden. Die Glasmasse fließt allemahl etwas zähe ohngefèhr wie Siegellack und bildet beym Ausgiessen grosse Tropfen, die sich ins länglichte ziehen mit einem dran hängenden Faden. Eine solche Figur behalten sie auch im kalten Wasser, wenn man sie hinein 15 584 / fallen lasset, und erhärten darin zur soliden Masse, die an ihrem dickern Theil ziemlich starke Schläge verträgt, aber plötzlich in die kleinsten Stücke, wie ein gröbliches Pulver zerspringt, wenn man nur ein Stückchen von der Spitze abbricht.

453. §.

Diese aus vielen Erfahrungen gefolgerten Grundsätze, sowohl von der 20 Verglasung überhaupt, als auch insbesondere von der Verfertigung recht reiner Krystallgläser, sind nicht allein für sehr viele Künste und Gewerbe im gemeinen Leben, sondern auch für die optischen Wissenschaften wichtig, weil viele Arten optischer Gläser vornemlich zu Fernröhren, und Microscopen daraus verfertigt werden. Noch wichtiger ist die Sache seit 25 Erfindung der achromatischen Fernröhre geworden, wovon ich die vollständige Theorie im dritten Theil meiner **Anfangsgründe der Mathematischen Wissenschaften** im XIV. und den folgenden Abschnitten der **Photometrie** vorgetragen habe. Kürzere Nachrichten davon findet man auch in meinem **Auszuge aus dem Lehrbegriffe und den Anfangsgründen der** 30 **Mathem. Wissensch.** im 93 und den folgenden §§. der Dioptrik. Das englische **Flintglas** ist besonders dazu geneigt, Adern und Streifen zu bekommen, welche beym optischen Gebrauch nachtheilig sind. Es wird 585 nach H. Scheffer (Chym. Vorl. 176. §. d. 301 S.) aus 7 Theilen Bley 8 Theilen Salpeter und 24 Theilen Kieselerde geschmolzen: das **Krystallglas** oder **Kronglas** ist ein erdicht salziges Glas ohne Zusatz von Bleykalk. M. s. davon mit mehrern H. **Zeihers Abhandlung von denjenigen Glasarten, welche eine verschiedene Kraft die Farben zu zerstreuen besitzen, Petersburg 1763**, auch dessen Schrift *de nouis Dioptricae augmentis* Viteb. 1768. 35

Sonst verfertigt man unter dem allgemeinen Nahmen der **gefärbten Glasflüsse** auch noch künstliche Nachahmungen der Edelsteine, die den

natürlichen Edelsteinen im äusserlichen sehr ähnlich sind, nur kann man ihnen die Härte und Feuerbeständigkeit der natürlichen Edelsteine nicht geben. Sie haben alle einerley Grundmischung: aus klar gesiebten Kiesel, reinem Gewächssalkali, gebrannten Borax und Bleyweiß, erhält man
 5 **Diamantfluß** oder **Straß**, die verschiedene Farbe aber wird durch einen geringen Zusatz des einen oder des andern Metallkalkes zuwege gebracht. Ein kleiner Zusatz vom Cassiusschen Goldpurpur, 445. §. oder nach H. Baume noch besser vom rothen goldhaltigen Quecksilberkalk 360. §. giebt **Rubin-** oder **Granatfluß**, nachdem man mehr oder weniger Goldkalk
 10 zugesetzt hat. Kupferkalk giebt einen **Smaragdfluß**, Eisenrost den rothbraunen **Hyacinthfluß**, Kobaldkalk, den man aus Scheidewasser durch ein fixes Alkali niedergeschlagen hat, **den besten Saphirfluß**.

/ 454. §.

586

Schmelzglas oder **Email** ist eine undurchsichtige weisse Glasmasse, welche ihre Weisse und Undurchsichtigkeit vom Zinnkalke erhält. Dieser
 15 ist für sich allein schwerflüssig, und wird durch zugesetzten Bleykalk in Fluß gebracht. Aus 5 Theilen Bleykalk fünf Theilen reinem Quarzsand, einem Theil reinen Mineral- oder Gewächssalkali und 2 Theilen Zinnkalk erhält man Email: auch wird sie aus Bley- und Zinnkalk allein bereitet,
 20 da sie denn desto leichtflüssiger wird, je mehr Bleykalk man zusetzt. Will man gefärbtes Schmelzglas haben, so setzt man Metallkalke zu, wie bey den im vorigen §. beschriebenen Glasflüssen. Man macht von diesem Schmelzglase Gebrauch bey Zeichnungen und Mahlereyen im Feuer auf Porzellan, auch auf Kupfer- Gold- und Silberblechen. Unter den ältern
 25 Schriften, die von der Verglasung und den damit verwandten Künsten Nachricht geben, ist noch immer **Kunkels** Werk merkwürdig, das den nach damaliger Gewohnheit etwas langen Titel führet: Iohannis Kunkelii Ars vitriaria experimentalis, oder **vollkommene Glasmacherkunst**, lehrende, als in einem aus unbetrüglicher Erfahrung herfliessenden Com-
 30 mentario über die von dergleichen Arbeit beschriebene sieben Bücher P. Anthonii Neri von Florenz und den darüber gethanen gelehrten Anmerkungen Christophori Meretti, die aller kurzбündigste Manieren, das reineste Krystallglas alle / gefärbte oder tingirte Gläser, künstliche Edel-
 steine oder Flüsse, Amausen oder Schmelze u.s.w. zu verfertigen, Frank-
 35 furt und Leipzig, 2te Ausgabe 1689.

455. §.

Das ächte Japanische und Chinesische Porzellân ist eine weisse halbverglasete dabey aber unschmelzbare Masse, welche zum Theil aus einer für sich allein ohne Zusatz unschmelzbaren, zum Theil aber aus einer

für sich allein schmelzbaren Erde besteht, so daß diese letztere mit jener im Feuer verbunden und in selbige eingeschmolzen ist. Jene für sich allein unschmelzbare Erde nennen die Chinesen **Kaolin**, die schmelzbare aber **Petuntse**. Herr **Scheffer** hat eine Erdart untersucht, welche ihm mit dem Bericht, sie sey aus Sina, ist zugeschickt worden; er fand bey derselben die Eigenschaften eines Schwerspats, und nach seiner Muthmassung soll das die **Petuntse** seyn. **Abhandl. der Schwed. Acad. der Wiss. 15. Band, fürs Jahr 1753. auf der 223 u. folg. S.** Die neuern deutschen und die französischen durch die Bemühungen des Herrn **Macquer** und **Baume** verbesserten Porcellänarten sind Nachahmungen des orientalischen Porcelläns, welche nach dem Urtheil der Kenner das orientalische, wenigstens das neuere, welches dem alten nicht mehr an Güte gleich 588 kommt, noch übertreffen. Herr **Macquer** giebt von / seinen hieher gehörigen Bemühungen Nachricht im **Chymisch. Wörterb. 4 Theil, Art. Porcellän**, und Herr **Leonhardi** hat in den beygefügtten Anmerkungen mehrere 15 hieher gehörige Nachrichten mitgetheilt. Im **Schauplatz der Künste und Handwerker XIII. B.** findet man Nachrichten von der Verfertigung des deutschen Porcelläns unter dem Artikel: **Die Kunst das ächte Porcellän zu verfertigen** von H. Grafen von **Milly**. Man kann damit des Herrn **Baume** Aufsatz unter dem Artikel **Porcellän** im *Dictionnaire raisonné des* 20 *arts et métiers* vergleichen, auch dessen **Experimentalchymie 3 Theil 239–258. S.** Das **Steingut** welches aus weissen Thon mit beygemischten feinen Sande, oder zerriebenen Kieseln bereitet wird, hat einige Eigenschaften mit dem Porcellän gemein; nur ist das Steingut nicht so weiß, als das ächte Porcellän. Eben wegen dieser sehr gleichförmigen Weisse 25 des ächten Porcelläns bedürfen einige daraus verfertigte Werke der Kunst gar keiner Glasur: für Gefässe, und andre Geräthschaften, welchen man mehr Glanz zu geben gut findet, bedarf es nur einer sehr dünnen und durchsichtigen Glasur, damit die natürliche weisse Farbe des Porcelläns durchscheine. Das Glas dazu wird aus dem reinsten Sande, ganz reinem 30 Alkali und etwas Bleyglase verfertigt: allgemeine Regeln, in welchem Verhältnisse die Mischung gemacht werden muß, lassen sich nicht wohl 589 festsetzen, geschickte Künstler und Fabri/canten suchen gewöhnlich die besten Mischungen aus eigenen Versuchen.

Eine sorgfältige Reinigung des Thons, welche zur Bereitung der Porcellänmasse dienen soll, ist vor allen Dingen nöthig, und man veranstaltet sie durch das sogenannte **Schlemmen**. Man läßt nemlich den Thon in einem Fasse in vielem Wasser erweichen, und dabey mit einem Stabe fleissig mit dem Wasser durch einander rühren. Hiernächst läßt man ihn 40 eine kurze Zeit ruhig stehen, damit der gröbere Sand im Fasse zu Boden

falle; das trübe mit dem Thon vermischte Wasser wird nun durch ein hårenes Sieb gegossen, da dann auf demselben ebenfalls, noch etwas Sand zurück bleibt. Was im Fasse und auf dem Siebe zurück geblieben ist, kann nochmahl auf dieselbe Art behandelt werden, um den feinem 5 Thon davon abzuspülen. Aus dem durchs Sieb gelaufenen Wasser fällt hiernächst der Thon nach und nach zu Boden, das Wasser wird klar, und kann alsdenn von dem zu Boden gefallenem Thon abgegossen werden. Der so geschlemmte Thon wird zuletzt am besten auf reinen trockenen Gipsplatten getrocknet. (Baume Experimentalchymie 3 Theil, 251 S. 10 Macquer Chym. Wörterb. Art. Thon im 5ten Theil S. 286. der Uebers. Cramers Metallurgie 1 Th. 3 Cap. 222. §. 132 S.)

/ Was anstatt der Petuntse dienen soll, es sey Schwerspat, oder eine 590 andre für sich nicht ganz unschmelzbare Erde, wird in steinernen Mörseln mit steinernen Keulen zu groben Pulver gestossen, und alsdenn zwischen 15 zwey Sandsteinen mit Wasser recht fein und klar gerieben. Das Schlemmen ist dabey ebenfalls nöthig, um gröbere fremde Beymischungen abzusondern. Beyde Erdarten werden hiernächst in dem durch Versuche am besten befundenen Verhältnisse wohl unter einander gemischt, mit Wasser wird ferner ein Teig daraus gemacht, der sich kneten und mit 20 den Händen bearbeiten lässet, da dann allerley Geräthe entweder auf der Scheibe, oder in Formen, daraus verfertigt werden können. In den Fabriken macht man gewöhnlich die Porcellänmasse anfangs zu einem ziemlich weichen dünnen Teig, und läßt diesen mehrere Monathe in dazu besonders eingerichteten Gräben liegen, weil man glaubt, daß er 25 solchergestalt in eine Art von Gährung oder Fäulniß gerathe, wobey sich die Bestandtheile der Mischung mehr und mehr auflösen, und wieder genauer unter einander verbinden. Aus diesen Gräben wird die Masse, nachdem sie lange genug in diesem Zustande gewesen ist, mit hölzernen Schaufeln stückweise heraus genommen: man knetet sie nun von neuem 30 und verarbeitet sie zu Gefäßen.

457. §.

Alles so verfertigte Porcellängeräthe muß nun an der Luft völlig trocken werden, alsdenn al/lererst wird es halbhart gebrannt. Um es 591 dabey gegen Asche und andern Unrath zu schützen, wird es mit einer 35 Art Schmelztiegel, den so genannten **Capseln** bedeckt. Die Absicht bey diesem ersten Brennen des Porcellängeräthes gehet nur dahin, demselben soviele Festigkeit zu geben, daß man ohne Gefahr, es zu biegen, oder zu zerbrechen, die Glasur und Mahlerey darauf bringen kann: in diesem Zustande heißt es **Biscuit**. Die zur Glasur gewählte, und vorher zubereitete 40 Glasmasse wird fein gerieben, und mit Wasser verdünnt, so daß die Flüssigkeit fast das Ansehen und die Consistenz der Milch erhält. Die

zu **Biscuit** gebrannten Porcellänstücke werden in diese Flüssigkeit schnell nach einander eingetaucht, welche alsdenn einen gleichförmigen Ueberzug auf der Oberfläche des Porcelläns zurück lässet, der sehr bald trocknet. Nun wird das Porcellän, welches weiß bleiben soll, in den Ofen gebracht, und im heftigsten Feuer, welches das innere des Ofens so weißglühend 5 macht, daß man die Capseln von der sie umgebenden Flamme nicht unterscheiden kann, völlig gut gebrannt. Solches Porcellän aber, welches durch Mahlerey und Vergoldung verziert werden soll, erfordert noch eine eigene Arbeit. Die Farben erhält man, wie bey dem Schmelzwerk (454 §) von metallischen Kalken, welche fein gerieben, und mit einem leicht schmelzenden 10 Glase versetzt werden. Nachher wird alles mit Wasser und etwas arabischen Gummi gerieben, und alsdenn aufgetragen. Einige / dieser Farben, wie Kobaldblau, Goldpurpur, auch einige rothe und braune Farben aus Eisenkalk, sind sehr feuerbeständig, und können aufgesetzt werden, noch ehe das Porcellän glasirt ist: andre können allererst über der Glasur 15 aufgetragen werden.

458. §.

Die Eigenschaften der reinen Thonerde (153. §.) sind durch fremde den gemeinen natürlichen Thonarten beygemischte Stoffe bald mehr bald weniger verändert; Sand, Quarz, und Spathe, brennbare und erdharzige 20 Stoffe, Vitriolsäure, metallische Erden und Kiese, Kalkerde, Glimmer und Gyps sind insgesamt Stoffe, welche man in der Grundmischung der gemeinen Thonarten antrifft. Die brennbaren Stoffe, auch die metallischen Erden, besonders Kupfer- und Eisenerde, so wie die Kiese geben dem gemeinen Thon Farben, der, wenn er rein ist, weiß seyn muß. Rührt 25 die Farbe von einem unmetallischen brennbaren Stoffe her, so wird der Thon weiß, wenn man ihn an der freyen Luft brennt, die meisten einfarbigen grauen und braunen Thonarten, welche nicht gestreift sind, gehören hieher. Die gelben, rothen, grünen, streifigen und verschiedentlich marmorirten Thonarten haben ihre Farbe von metallischen und kiesich- 30 ten Stoffen, und sie werden im Feuer nicht weiß, wofern sie nicht von diesen Stoffen gereinigt sind. Dergleichen Beymischungen, vornemlich Kiese, auch Kalk, machen den Thon im Feuer schmelzbar, und zu feuerfesten Geräthschaften untauglich: der kalkhaltige Thon giebt aber mit andern Erdarten vermischt glasartige sehr feste Gefäße, die zu mancher- 35 ley Gebrauch dienen können. Unter andern gehören hieher auch die unächten glasierten Porcellänarten, wovon der Grund eine Art Glasfritte ist, die nach dem calciniren auf besondern Mühlen fein gemahlen, hienächst aber mit so vielen weissen Thon vermischt wird, als zur Bildung eines Teiges nöthig ist, der sich bearbeiten lässet. Zum Brennen dieser 40 Masse ist alsdenn kein so heftiges Feuer nöthig, als zum Brennen des ächten Porcelläns.

459. §.

Bey aller Verschiedenheit der gemeinen Thonarten kann man sie doch vornemlich auf drey Hauptgattungen bringen. **Der reinste Thon** hält das heftigste Feuer aus, ohne alle andre Aenderung nur die Verhärtung ausgenommen, welche doch nicht bis zur grösten Härte steigt. **Eine andre halbverglasliche Thonart** erhält von einigen in geringer Menge beygemischten Schmelzungsmitteln, dergleichen Sand Kreide, Gyps und Eisenerde sind, die Eigenschaft, im Feuer bis zur Festigkeit des Kiesel zu verhärten, ohne im Fluß zu kommen, wenn gleich die beygemischten Stoffe einigen Anfang der Schmelzung oder ein Zusammensintern veranlassen. Die **gemeinsten Thonarten** werden schon im mässigen Feuer hart, und kommen im verstärkten Feuer wegen häufiger Beymischung der fremden Stoffe völlig in Fluß.

Die zweyte Gattung des Thons könnte ganz wohl **Porcellánthon** heissen, weil die im Feuer gebrannte Masse dem ächten Porcellán sehr nahe kommt, und wirklich das so genannte Steingut daraus verfertigt wird; nur Schade, daß die daraus verfertigten Gefässe keine schnelle Abwechselung von Hitze und Kälte ohne Gefahr zu zerspringen ertragen können.

20

460. §.

Aus den **gemeinen schmelzbaren Thonarten** wird die gewöhnliche Töpferwaare verfertigt, welche wegen der sehr verschiedenen Grundmischung des Thons, und wegen der mehrern oder mindern Sorgfalt, welche man bey der Bearbeitung anwendet, von sehr verschiedener Güte ist. Zur so genannten **Fayence**, welche auch sonst **Delfterporcellain** hieß, dienen die feinem Thonarten, welche im Feuer bleichgelb werden, und bey stärkerer Hitze zu einem schwarz-grünlichen Glase schmelzen. Man überzieht die Fayence-Arbeiten mit einem weissen undurchsichtigen Schmelzglase, bringt auch wohl Glasmahlerey darauf, und giebt ihnen das Ansehen des Porcelláns, daher ihnen auch der Name **unächtes Porcellán** beygelegt ist. Der Töpferthon wird durchs Brennen roth und schmelzt bey stár/kerer Hitze zu einem schwarzbraunen Glase. Die gemeine Töpferwaare erhält nur eine Bleyglasglasur, der man durch zugesetzte Metallkalke auch wohl grüne braune und röthliche Farben giebt. Durchs Schlemmen und fleissige Bearbeitung würde der gemeine Töpferthon sehr verbessert werden, und weit dauerhaftere Gefässe liefern, wenn man es nicht schon so sehr gewohnt wäre, dergleichen Waare für einen sehr geringen Preis zu verlangen. Vom etwa beygemischten Kiese muß doch der Thon nothwendig gereinigt werden, weil sonst an dergleichen Stellen, wo kleine Stücke Kies eingemischt wären, beym Brennen kleine Löcher in die Gefässe schmelzen würden.

461. §.

Noch eine andre für das gemeine Wesen wichtige Anwendung der Thonerde ist das Brennen der **Dach- und Mauerziegel**. Die von diesem Gebrauch so genannte Ziegelerde bestehet gewöhnlich aus Thon, Sand, etwas Kalk und Eisenerde, und von der letztern rührt die rothe Farbe 5 nach dem Brennen her. Je mehr Thon sie enthält, desto besser ist sie: doch hält man dafür, daß die Dachziegel einen etwas fettern Thon und die wenigste Kalkerde vertragen, die Mauerziegel aber einen magern mit Sand versetzten Thon erfordern. M. s. **Hoffmanns Anleitungen zur Chymie für Künstler und Fabrikanten, 2te Aufl. Gotha und Langensalza, 1779** 10

596 6 Cap. 304 S. Anmerk.* Weil die / Ziegelerde zu Dach- und Mauersteinen in sehr grosser Menge verarbeitet wird, so kann man sie zwar so sorgfältig nicht reinigen, als die feinem Thonarten in Porcellän- und Fayencefabriken: sie erfordert aber doch einige Vorbereitung, bevor sie verarbeitet werden kann. Diese Art Thonerde ist in ihrem natürlichen Zu- 15 stande, nachdem sie zuerst ist gegraben worden, sehr fest und so dicht, daß sie sich schwer mit Wasser erweichen lässet. Dieserwegen ist es sehr zweckdienlich, daß der Thon zu Ende des Herbstes ausgegraben, und in nicht allzu hohe Haufen geschlagen werde, während des Winters aber dem Schnee, Regen, Frost und Thauwetter ausgesetzt liegen bleibe. Nach 20 Verlauf des Winters müssen diese Haufen umgearbeitet und kleinere Haufen daraus gemacht werden. Auf diese gießt man eine hinlängliche Menge Wasser, läßt sie mit den Füßen durchtreten und wieder umschaufeln, wobey zugleich gröbere Steine und Erden, die sich nicht haben erweichen lassen, herausgeworfen werden. Nachdem hiernächst die Ziegel 25 daraus verfertigt sind, werden sie zuförderst getrocknet, alsdenn aber in den Brennofen gebracht. Die Stärke und Dauer des Feuers richtet sich nach der Beschaffenheit der Ziegelerde; ein gut gebrannter Ziegel muß hart, klingend, ja einigermaßen verglasert seyn, und mit dem Stahl Feuer geben. Allzustarkes Feuer kann eine an sich leicht flüssige Ziegelerde zu 30 einer Art von Schlacke verglasen, welches vermieden werden muß. Man

597 vergleiche H. Bergmanns / **Anleitung dauerhafte Ziegel zu brennen, in den Abh. der Schwed. Acad. der Wiss. vom Jahr 1771. 211. u. f. S.**

462. §.

Je reiner und besser die Thonerde ist, desto stärkeres Feuer verträgt 35 sie, ohne zu schmelzen oder zu verschlacken, und nur eine solche Erde ist zu Mauerziegeln tauglich, die zu Porcellän- Glas- und andern Schmelzöfen dienen soll, worin ein sehr heftiger Grad des Feuers nöthig ist. Solche kann man auch aus ungefärbten Ziegeln erbauen, da sie denn beym Brennen des Porcelläns und Schmelzen des Glases selbst gebrannt werden. 40 Die Tiegel und andre Gefässe, worin Glasmassen oder Metalle im stärksten

Feuer in Fluß gebracht, auch wohl mehrere Stunden und Tage erhalten werden sollen, die Capseln, womit das Porcellân-Geräthe im Brennofen bedeckt werden muß, kann man ebenfalls nur aus der besten und reinsten Thonerde bereiten. Dabey ist aber auf den im 153 §. schon bemerkten Umstand Rücksicht zu nehmen, daß der reinste, im Wasser am besten erweichliche Thon, der auch wegen der Schlüpfrigkeit des mit Wasser daraus bereiteten Teiges gewöhnlich fetter Thon heißt, beym Trocknen und Brennen sehr schwinde. Dieses Schwinden wird vermöge der Erfahrung wenigstens sehr vermindert, wenn man die erweichte Thonmasse mit Sande, oder vielleicht noch besser mit zerstoßenen Scher/ben schon gebrannter Töpferwaare vermischt: nur muß man verhüten, daß dadurch keine Stoffe in die Masse gebracht werden, die ihre Feuerbeständigkeit mindern, und sie leichtflüssiger machen könnten. Die Oefen selbst sollen nur vornemlich der Wirkung des Feuers allein widerstehen, die Tiegel aber auch der Wirkung der darin dem Feuer ausgesetzten Stoffe: daher ist bey Verfertigung der Schmelztiegel noch mehr Sorgfalt nöthig, als bey der Wahl der Thonmasse zu den Oefen. Die zu den letztern dienliche Thonmasse muß auch nach dem Brennen noch etwas locker bleiben, und nicht so gar sehr dicht und hart werden, weil sie alsdenn vom heftigen Feuer nur desto leichter zerspringen würde. Es dient also dazu ein gemeiner mit groberstossenen Scherben schon gebrannter Töpferwaare vermischter Thon, nur muß der etwa beygemischte Kies sorgfältig davon geschieden werden. Eine solche Masse zu Schmelztiegeln, die allen Bedingungen ein Genüge leiste, und bey der möglichst grösten Feuerbeständigkeit auch der Wirkung der in demselben dem Feuer ausgesetzten Stoffe hinlänglich widerstehe, hat man bisher noch nicht ausfündig machen können. Man muß also mit Schmelztiegeln aus Massen von verschiedener Grundmischung versehen seyn, damit man nach Verschiedenheit der mit den Tiegeln ins Feuer zu bringenden Stoffe wählen könne. Die besten und vollständigsten Nachrichten von dem allen findet man in Herrn Potts Chymi/schen Untersuchungen von der Lithogeognosie, zweyte Fortsetzung, 599 Berlin 1754, womit man auch H. Cramers Metallurgie 1 Th. 3 Cap. vergleichen kann.

463. §.

Bey den Untersuchungen, welche Herr Reaumur über die Natur des Porcellâns anstellte, verfiel er auf einen Versuch, dem Glase mittelst des Cementirens die Eigenschaften des Porcellâns mitzutheilen, welcher völlig glückte. Man füllet ein gläsernes Gefäß mit einem Gemenge aus gleichen Theilen Sand und gepülverten Gyps, setzt dasselbe in einen mit eben dem Gemenge gefüllten Cementirtiegel, verschließt ihn mit einem Deckel, und verstreicht die Fuge. Nun bringt man den Tiegel in einen Töpferofen, und läßt ihn so lange darin stehen, als das Brennen der

Töpferwaare währet. Nachdem alles kalt geworden ist, findet man das Glas in ein gutes weisses Porcellân verwandelt, welches halbdurchsichtig, unschmelzbar und so hart ist, daß es mit dem Stahle Feuer giebt, schnelle Abwechselungen von Hitze und Kälte verträgt, auch auf glühende Kohlen gesetzt, und dazu gebraucht werden kann, daß man darin kocht, ja Glas- 5 massen und Metalle darin schmelzt. Das gemeine grüne Glas ist am besten zu dieser Verwandlung geschickt, auch kann man den gepülverten Gyps oder feinen Sand allein, anstatt dessen auch Kalk, Kreide oder weissen 600 Tobacks/pfeiffenthon zum cementiren mit eben dem Erfolge brauchen. Herr **Lewis** erzählt in seiner **Abhandlung vom Golde, Berlin 1764. 425. u. 10 f. S.** auch im **Zusammenhang der Künste 1 B. 1 Th.** viele Versuche über die Art, dieses **Reaumursche Glasporcellân** zu bereiten, äussert auch Vermuthungen über die Art wie dieses Porcellân entsteht.

Am wahrscheinlichsten ist es, daß diese Verwandlung des Glases von einem Verlust der verglasenden alkalischen Grundtheile desselben her- 15 rühre. Nach einem lang anhaltenden starken cementiren findet man die Oberfläche des erhaltenen Porcellâns löcherich; der beym cementiren gebrauchte zunächst am Glase anliegende Sand kommt einigermassen im Fluß, welches ohne Zutritt des aus dem Glase austretenden Alkali nicht wohl erfolgen könnte; das Porcellân findet man nicht schwerer, ja wohl 20 noch leichter, als das dazu gebrauchte Glas; ein zu lange festgesetztes cementiren macht das Glas zerreiblich nach Art eines nur locker zusammenhängenden weissen Sandes; auch ohne Anwendung eines cementirenden Stoffes haben die Herrn **Lewis** und **Bose d'Antie** eine ähnliche Verwandlung des Glases wahrgenommen. Hiezu kommt noch der Um- 25 stand, daß man das Porcellân wieder in Glas verwandeln kann, wenn man es mit Alkali und Kieselerde zusammenschmelzt, da dann noch um einen 601 vierten Theil mehr vom Alkali als eben so / viel dem Gewicht nach von der Kieselerde erfordert wird.

Der XXVI. Abschnitt.

30

Muthmassungen über die Natur des
Feuers, und die Ursache der electri-
schen Erscheinungen.

464. §.

Wer von dem Daseyn einer eigenen von allen übrigen Stoffen ver- 35 schiedenen materiellen Ursache der Wärme, Hitze und Entzündung überzeugt ist, der wird ohne Zweifel auch die Grundregel gelten lassen, daß

diese Feuermaterie nach den Gesetzen der Verwandschaft und Wahl-
anziehung bald mit andern Stoffen in Verbindung trete, bald wieder
davon abgeschieden werde; wenigstens ist diese Regel den oben im 194
bis 197 §. und an mehrern andern Stellen erzählten Erscheinungen so
5 sehr gemäß, daß man diese schwerlich auf eine andre befriedigende Art
erklären kann. **Freies Feuer** wirkt auf unser Gefühl und aufs Thermo-
meter; (197. §.) diese Wirkung des Feuers, welche wir mittelst des
Gefühls empfinden, nennen wir **Wärme**, auch **Hitze** wenn sie anfängt,
unserm Gefühl schmerzhaft zu werden: indessen re/den wir auch oft von 602
10 **Wärme** und **Hitze**, wenn das **Feuer** als die **Ursache der Wärme** eigentlich
gemeint ist. Nicht **Wärme** und **Hitze** sind es, welche die uns sonst be-
kannten festen und flüssigen Massen in einen grössern Raum ausdehnen,
es ist vielmehr die **Ursache der Wärme und Hitze**, die wir sonst **Feuer**
nennen. Weil wir diesen Sprachgebrauch sehr gewohnt sind, so kann der-
15 selbe auch bey Erzählung der hieher gehörigen Erfahrungen in der Natur-
lehre beybehalten werden, so lange derselbe keine Undeutlichkeit des
Vortrages zur Folge hat, welcher Mißverstand veranlassen könnte. Ver-
minderte **Wärme** in Vergleichung mit einer grössern nennen wir vor-
nehmlich alsdenn **Kälte**, wenn die Empfindung der mindern **Wärme** unserm
20 Gefühl unangenehm wird.

465. §.

Jeder materielle Stoff, der entweder selbst im Feuer liegt, oder von
einer andern warmen Masse von allen Seiten umgeben ist, wird so lange
nach und nach wärmer, als die **Wärme** der ihn umgebenden Masse seine
25 eigene **Wärme**, die er schon hat, übertrifft: nur in dem Fall leidet diese
Regel ihre Einschränkung, wenn der mit einer wärmern Masse in Berüh-
rung gebrachte Stoff einen Theil der **Wärme** binden und unthätig machen
kann. (197. §.) Wenn die Massen, welche einander berühren, von einerley
Art sind, so vertheilt sich der Ueberschuß der / **Hitze** der wärmern unter 603
30 die Massen gleichförmig, so daß mit gleich vieler Masse sich gleich viele
Feuertheile verbinden. (196. §.) Wird ein Pfund wärmeres Wasser mit 14
Pfund eines kältern Wassers vermischt; so vertheilt sich der Ueber-
schuß der **Wärme** unter 15 Pfund Wasser, das eine Pfund wärmeres
Wasser verliert $\frac{14}{15}$ des Ueberschusses seiner **Wärme**, und jedem Pfunde
35 des kältern wird $\frac{1}{15}$ davon mitgetheilt. Zeigte das Thermometer also in
dem kältern Wasser 50 Grade in dem wärmern 110 Grade, so war der
Ueberschuß der **Wärme** 60 Grade und der 15te Theil davon 4 Grade:
nach der Vermischung wird also das Thermometer 54 Grade **Wärme**
zeigen. Nach dieser Regel kann man allemahl zum voraus wissen, wieviele
40 **Wärme** das Thermometer nach der Vermischung anzeigen muß, wenn man
ungleich warme aber gleichartige Stoffe mit einander vermischt hat: nur
muß man noch darauf Rücksicht nehmen, daß eine kurze Zeit nöthig sey,

damit die Mischung veranstaltet werden und die Wärme sich gleichförmig durch beyde Massen vertheilen könne. Während dieser Zeit geht ein kleiner Theil der Wärme sowohl in die Luft, als auch in das Gefäß über: daher findet man die Wärme der Mischung um etwas wenig kleiner, als sie nach der Rechnung ausfallen müste, wenn alle Wärme in der Mischung bliebe. Gleiche Grade des Quecksilber-Thermometers zeigen
 604 übrigens, auch nicht ganz vollkommen genau gleiche Vermehrungen oder Verminderungen der Wärme an, wovon man in des **H. de Luc Untersuchungen über die Atmosphäre 1 Th. 489 S.** mehr Nachrichten findet.

10

466. §.

Je mehr kälteres Wasser mit einerley Menge des wärmern vermischt wird, desto kleiner wird der Ueberschuß der Wärme der Mischung über der Wärme des kältern Wassers, und die Differenzen der grössern und kleinern Wärme, von der Wärme der Mischung sind immer mit den Massen 15 nach dem Gewicht gerechnet im umgekehrten Verhältniß. Im vorigen Exempel hatte

1 Pfund Wasser	110 Grad Wärme
die mittlere Wärme	54 Grad
Differenz	56 Grad
14 Pfund Wasser hatten	50 Grad Wärme
Diff. von der mittlern	4 Grade.

20

Es ist aber auch 4 in 56 sovielmahl enthalten als 1 Pfund in 14 Pfunden. Wenn 3 Pfund Wasser von 110 Grad Wärme mit 2 Pfund Wasser von 50 Graden Wärme vermischt werden, so ist die Wärme der Mischung eben so groß, als wenn 1 Pfund von 110 Graden mit $\frac{2}{3}$ Pfund von 50 Graden vermischt werden: also vertheilt sich der Ueberschuß der 60 Grade auf $1\frac{2}{3}$ Pfund oder $\frac{5}{3}$ Pfund. Demnach wächst die kleinere Wärme um $\frac{2}{3}$ von 60, also um 36 Grade, thut 96 Grade, und die grössere verliert
 605 $\frac{2}{3}$ von 60 / also 24 Grade, da dann 24 von 110 abgezogen, auch 86 als Rest 30 bleiben.

Wenn also vorgeschrieben wäre, man sollte 86 Grade warmes Wasser durch Vermischung eines kältern von 50 Graden und eines wärmern von 110 Graden zuwege bringen; so würde man nach der Alligationsrechnung leicht finden, wieviel von jedem genommen werden müsse.
 35 Gegen 110 weniger 86 oder 24 Pf. des kältern Wassers nimmt man 86 weniger 50 oder 36 Pf. des wärmern,

also gegen 2 Pfunde des kältern 3 Pfunde des wärmern. Der gewöhnliche Ansatz des Exempels würde so stehen

			<u>12</u>	gegen
	größere Wärme	110 Gr.	36	3 Pfund
5	mittlere Wärme	86		nimmt man
	kleinste Wärme	50	24	2 Pfund.

467. §.

Man vermische 1 Pfund Wasser von 110 Grad Wärme mit eben so-
vielm Quecksilber dem Raum nach, also mit 14 Pfunden Quecksilber
10 von 50 Grad Wärme; so müste die Mischung 54 Grad Wärme annehmen,
wenn sich die Wärme im Verhältniß der Massen gleichförmig vertheilte:
allein die Mischung erhält 86 Grad Wärme. Hätte man also 14 Pfund
Wasser statt 14 Pfund Quecksilber genommen, so hätte / das Wasser 606
mehr Wärme in sich genommen, und unthätig gemacht, als das Queck-
15 silber. Nun kann man leicht nach der Regel des vor. §. finden, wieviel
Wasser mit 50 Grad Wärme gegen 1 Pfund Wasser mit 110 Grad Wärme
genommen werden müsten, damit die Mischung 86 Grad Wärme erhalte:
da dann $\frac{2}{3}$ Pfund Wasser von 50 Grad Wärme gefunden werden. Daraus
erhellet,

20 daß 1 Maaß warmes Wasser an 1 Maaß kaltes Quecksilber soviel Wärme
abgebe, als 1 Maaß warmes Wasser an $\frac{2}{3}$ Maaß kaltes Wasser:

mithin nehmen $\frac{2}{3}$ Maaß Wasser so viele Wärme in sich, als 1 Maaß Queck-
silber. Weil nun 1 Maaß Quecksilber 14mahl schwerer als Wasser ist,
so folgt, daß $\frac{2}{3}$ vom 1 Pfund Wasser soviele Wärme in sich nehmen, als
25 14 Pfund Quecksilber, oder 1 Pfund Wasser soviel als 21 Pfund Queck-
silber: mithin nimmt 1 Pfund Wasser 21mahl mehr Wärme an, als 1
Pfund Quecksilber.

Umgekehrt: wenn man nach der Regel des 466 §. sucht, wieviel Queck-
silber mit 110 Grad Wärme gegen 1 Pfund Quecksilber mit 50 Grad
30 Wärme genommen werden müssen, damit die Mischung 86 Grad Wärme
annehmen, so findet man ebenfalls, daß

3 Pfund warmes Quecksilber gegen 2 Pfund kaltes Quecksilber
/ zu nehmen sind, oder

$\frac{3}{2}$ Pfund warmes gegen 1 Pfund kaltes Quecksilber;
35 also auch $\frac{3}{2}$ mahl 14 Pfund

oder 21 Pfund warmes gegen 14 Pfund kaltes Quecksilber.

Aber 1 Pfund eben so warmes Wasser theilte 14 Pfunden eben so kalten
Quecksilber eben soviele Wärme mit: folglich theilt 1 Pfund Wasser

21mahl soviele Wärme mit, als 1 Pfund eben so warmes Quecksilber; oder jedes Maaß Wasser theilt $\frac{3}{2}$ mahl soviele Wärme mit, als ein dem Raum nach eben so grosses Maaß eben so warmes Quecksilber.

468. §.

Wenn man auf diese hier beschriebene Art eine Zahl sucht, welche an- 5
giebt, wieviel mahl mehr oder weniger Wärme eine Masse mittheilt, oder
wegnimmt, als eine so grosse Menge Wasser dem Gewicht nach bey
gleicher vom Thermometer angezeigten Temperatur wegnehmen oder
mittheilen würde; so nennt man die gefundene Zahl kurz die **eigenthüm-**
liche oder **specifische Wärme der Masse**. In diesem Sinn ist $\frac{1}{24}$ die eigen- 10
thümliche Wärme des Quecksilbers. Eben diese Zahlen dienen alsdenn
zugleich die eigenthümliche Wärme der andern Massen unter sich zu
vergleichen. Die Wärme, welche das Thermometer anzeigt, kann man die
608 **empfindbare Wärme** nennen. Auf diesen Gründen beruhet die/jenige
Theorie vom Feuer, welche Herr **Crawford** in einer kleinen Schrift vor- 15
getragen hat, die den Titel führt: Experiments and Observations on
Animal Heat, and the Inflammation of combustible bodies, by Adair
Crawford A. M. London 1779; die Herrn **Wilke** (196. 197. §.) **Block** und
Irwine haben die ersten Veranlassungen dazu gegeben. Herr **Kirwan** hat
dem Herrn **Magellan** eine Tabelle der eigenthümlichen Wärme verschie- 20
dener Stoffe mitgetheilt, woraus die nachstehenden Zahlen genommen
sind.

Gemeines Wasser	1,000	
Eisen	0,125	
Zinn	0,068	25
Bley	0,050	
Spiesglaskönig	0,086	
Quecksilber dessen eigenthüm .		
Gew. 13,3 war	0,033	
Spießglaskalk	0,220	30
Eisenkalk	0,320	
Zinnkalk	0,096	
Bleykalk	0,068	
Terpenthinöhl	0,472	
Olivenöhl	0,710	35
Leinöhl	0,528	
Wallrath	0,399	
Schwefel	0,183	
Vitriolsäure (eigenth. Gew. 1,885)	0,758	
braune phlogistisirte Vitriolsäure	0,429	40
blasse dephlogist. Salpetersäure	0,844	

/ rauchende Salpetersäure	0,576	609
Dephlogistisirte Luft	87,000	
atmosphärische Luft	18,670	
Fixe (vielleicht phlogistisirte) Luft	0,270	

5 M. s. Magellans Beschreibung neuer Barometer, und Versuch über die neue Theorie des Elementarfeuers und der Wärme der Körper, aus dem französischen, Leipzig 1782. Im 2ten Theile der Neuen Abhandlungen der Königl. Schwed. Acad. der Wiss. für das Jahr 1781 findet sich ein Aufsatz vom H. Wilke, mit der Aufschrift: **Versuche über die eigenthümliche Menge des Feuers in festen Körpern und deren Messung**, in welchem ganz ähnliche Versuche erzählt werden. Indessen hat sich Herr Wilke hier vornemlich nur auf die Prüfung der Metalle eingeschränkt, und ich will zur Probe einige Resultate hersetzen, aus welchen sich eine ziemlich nahe Uebereinstimmung mit der Kirwanschen Tabelle ergibt.

eigenthümliche Wärme nach		
	H. Kirwan	H. Wilke
Eisen	0,125	0,126
Zinn	0,068	0,060
20 Bley	0,050	0,042
Spießglaskönig	0,086	0,063
Engl. Flintglas	0,174	Glas 0,187

469. §.

Wenn man das Verhältniß zweyer Zahlen gegen einander kenne, und zugleich die Differenz, um welche die grössere die kleinere übertrifft; so ist es sehr leicht zu finden, wie groß eine jede dieser Zahlen für sich sey. Weiß man z. E. daß die eine 3mahl grösser als die andre und beyder Differenz 16 sey; so muß die kleinere Zahl in 16 noch 2mahl enthalten seyn, weil sie in sich selbst 1mahl enthalten ist: demnach ist 8 die kleinere und 24 die grössere Zahl. Wenn man bemerkt, daß die Zahl, welche anzeigt, wievielmahl die kleinere in der grösseren enthalten sey, der **Exponent des Verhältnisses** der grösseren gegen die kleinere Zahl heisse, so sieht man leicht, daß in allen Fällen dieser Exponent um Eins vermindert anzeige, wievielmahl die kleinere Zahl in der Differenz beyder Zahlen enthalten sey. Wird also diese Differenz mit dem um Eins verminderten Exponenten dividirt; so hat man die kleinere Zahl, und diese mit dem Exponenten selbst multiplicirt giebt die grössere.

470. §.

Hievon kann man eine merkwürdige Anwendung machen, um die Menge der Wärme zu finden, welche in einer gegebenen Menge dieser oder jener Masse dem Gewicht nach enthalten ist: man muß sich aber vor allen Dingen über einen bestimmten richtigen Sprachgebrauch vergleichen, 5 worüber ich mich gleich weiter erklären will. Wird ein Pfund 32 Grad warmes Eis und 1 Pfund 22 Grad warmes schweistreibendes Spießglas 611 (ein weisser Spießglaskalk, den man aus / dem rohen Spießglase erhält, wenn man ihn mit 2 bis 3 Theilen Salpeter verpuffen lästet, und das Rückbleibsel aussüßet) mit einander vermischt, so erhält die Mischung 10 30 Grad Wärme. (**Magellan** a.a.O. 20. §. 122. 123. S.) Demnach ist die eigenthümliche Wärme des Eises zur eigenthümlichen Wärme dieses Spießglaskalkes wie 8 zu 2, oder Eis hat 4mahl mehr eigenthümliche Wärme, als der Spießglaskalk. Nach der Kirwanschen Tabelle (468 §.) hat dieser Kalk 0,22mahl soviele eigenthümliche Wärme als Wasser: 15 mithin muß Eis 4mahl 0,22 oder 0,88 sehr nahe 0,9mahl soviele eigenthümliche Wärme haben als Wasser. So ist es auch in der Kirwanschen Tabelle angegeben, mithin ist Wasser $\frac{10}{9}$ mahl specifisch wärmer als Eis, und die Zahl $\frac{10}{9}$ ist der Exponent des Verhältnisses der eigenthümlichen Wärme des Wassers zur eigenthümlichen Wärme des Eises. Aber die 20 eigenthümliche Wärme des Wassers ist um 72 schwedische, oder 129, 6 Fahr. Grade grösser, als die eigenthümliche Wärme des Eises: (197. §.) also kann man vermöge der kurz vorhin (469 §) festgesetzten Rechnungsregel finden, wie groß die im Eise sowohl als die im Wasser gebundene Wärme sey, nach Graden des Thermometers gemessen. 25

471. §.

Die Zahl 1 von $\frac{10}{9}$ subtrahirt, giebt $\frac{1}{9}$, und 129,6 Grade mit $\frac{1}{9}$ dividirt 612 giebt 9mahl 129,6 /oder 1166,4 Grade: soviele gebundene Wärme enthält das Eis. Eben diese Zahl mit $\frac{10}{9}$ multiplicirt giebt 1296 Grade als die gebundene Wärme des Wassers. **H. Magellan** nennt das die **absolute** 30 **Quantität der eigenthümlichen Wärme**, (a.a.O. 29. §. 129 S.) es kann kürzer und besser schlechthin **absolute Wärme** heissen, und in diesem Sinne nimmt auch **H. Crawford** eben den Ausdruck. (a.a.O. 12 bis 15 S.) Was hier **eigenthümliche Wärme** heißt, nennt **H. Crawford** relative Grösse der absoluten Wärme. (comparative quantity of absolute heat) **Die ganze** 35 **Sache hat die größte Aehnlichkeit mit dem, was man relatives oder eigenthümliches und absolutes Gewicht einer Masse nennt.** (37. §.) Wenn das **relative Gewicht** des Quecksilbers mit dem Gewicht einer eben so grossen Menge Wasser verglichen $13\frac{1}{2}$ ist, und wenn ein Cubicfuß Wasser 64 Pfund wiegt, so muß ein Cubicfuß Quecksilber $13\frac{1}{2}$ mahl 64 oder 864 40 Pfund wiegen: das ist nun das **absolute Gewicht** eines Cubicfusses Queck-

silber. Eiskaltes noch nicht gefrorenes Wasser enthält also dieser Rechnung gemäß noch sovieler gebundene Wärme, daß selbige, wenn sie auf einmahl frey würde, eine empfindbare Hitze von 1296 Fahr. Graden verursachen würde: eine Hitze die überflüssig hinreichend ist, Eisen 5 rothglühend zu machen.

/ 472. §.

613

Wofern alle diese Versuche richtig sind, so hat die atmosphärische Luft 18, 67mahl mehr eigenthümliche Wärme, als eben soviel Wasser dem Gewicht nach bey gleicher Temperatur; ferner hat atmosphärische 10 Luft 68mahl (nach Crawford 67) mehr eigenthümliche Wärme, als fixe (vermuthlich phlogistisirte) Luft; die dephlogistisirte Luft 4,7 also beynahe 5mahl mehr als atmosphärische, also 5mahl 67 oder 335mahl mehr, als fixe (phlogistisirte) Luft. Die Metallkalke haben mehr eigenthümliche Wärme als ihre Metalle, und überhaupt hat eine Masse desto mehr eigenthümliche Wärme, je weniger sie Phlogiston enthält, desto weniger 15 eigenthümliche Wärme, je mehr Phlogiston in ihrer Grundmischung befindlich ist. Nach **Crawfords** Versuchen ist mehr eigenthümliche Wärme im Blut, als im Fleisch, in der Milch, in den Pflanzen, und im Wasser. Ja selbst das Pulsaderblut, welches flüssiger und röther als das Blut 20 in den Blutadern ist, hat mehr eigenthümliche Wärme, als das letztere in dem Verhältniß 11½ zu 10. Vitriolsäure enthält mehr denn 4mahl soviel eigenthümliche Hitze, als der Schwefel, Spießglaskalk 2½ bis beynahe 3mahl soviel als der Spiesglaskönig. Diese und andere Exempel, welche die Tabelle im vor. § angiebt, scheinen die nachstehende Regel zu be- 25 stättigen:

Wenn mehr Phlogiston mit einer Masse verbunden wird, so wird dadurch ihre Fähigkeit die Hitze zu binden, vermindert und ein Theil 614 ihrer eigenthümlichen Hitze wird ausgetrieben. Wird dagegen der Masse Phlogiston entzogen, so wird ihre Fähigkeit die Hitze zu binden, 30 vergrößert, und ein Theil Hitze aus den sie berührenden Stoffen wird verschluckt.

Hitze (oder Elementarfeuer) und Phlogiston scheinen demnach zwei ganz verschiedene Stoffe in der Natur zu seyn, die Feuertheile werden von jeder Masse entbunden, wenn sich Phlogiston damit vereinigt; 35 auch durch die Wirkung der Hitze auf eine Masse wird ihre Anziehung zum Phlogiston vermindert.

473. §.

Das sind die Grundsätze, aus welchen Herr **Crawford** die meisten Erfolge bey Unterhaltung der Wärme in den Körpern lebender Menschen 40 und Thiere, auch bey der Entzündung und Verbrennung entzündlicher

Stoffe, sehr glücklich erkläret. Die ausgeathmete phlogistisirte Luft hat 67mahl weniger eigenthümliche Wärme als die eingeathmete atmosphärische Luft: also muß letztere einen grossen Theil ihrer eigenthümlichen Hitze in der Lunge absetzen. Ueberdem verhält sich die eigenthümliche Wärme des gesunden Blutes in den Pulsadern zur eigenthümlichen Wärme des Bluts in den Blutadern, wie $11\frac{1}{2}$ zu 10, oder wie 23 zu 20. Weil solchergestalt das Blut, welches durch die Lungen-Blut-
 615 ader zum Herzen zurück gekommen ist, an/eigenthümlicher Wärme zugenommen hat, so ist klar, daß es diese Wärme beym Durchgange durch die Lunge müsse erlangt haben. Beym Proceß des Athmens wird also 10 eine gewisse Menge eigenthümlicher Hitze von der Luft getrennt, und vom Blute verschluckt. Folgende Rechnung giebt einen Begriff von derjenigen Menge Hitze, welche die Luft hergiebt, wenn sie in phlogistisirte Luft verwandelt wird, also auch von derjenigen, die vom Blut verschluckt wird, wenn es in Pulsadernblut verwandelt wird. 15

474. §.

Dieselbe Hitze, welche die Wärme der atmosphärischen Luft einen Grad erhöht, erwärmt die fixe (phlogistisirte) 67 Grade. Im December des Jahrs 1759 stellten einige Mitglieder der Russisch Kaiserl. Academie der Wissenschaften zu Petersburg Versuche über die künstliche Kälte an, 20 welche man durch die Vermischung des Schnees mit Salzen zuwege bringet; (196 §.) unter andern vermischte man Schnee mit rauchenden Salpetergeist, und das Quecksilber zeigte, als man die Kugel des Thermometers in diese Masse setzte, noch mehr als 200 Grade Wärme weniger als an der freyen damahls sehr kalten Luft: demnach enthält die Luft 25 bey der gewöhnlichen Temperatur wenigstens 200 Grade Hitze. Wenn also eine gewisse Menge Luft, die mit keiner andern Masse so nahe in Berührung ist, daß sie ihr Hitze entziehen kann, plötzlich in fixe (phlogi-
 616 stisirte) Luft verwandelt würde, / so würde letztere bis auf 67 mahl 200, also auf 13400 Grade erhitzt werden. Die Hitze des rothglühenden Eisens 30 beträgt 1050 Grade: also würde jene Erhitzung über 12 mahl grösser seyn. Daraus erhellet, daß die Lunge ganz ungemein würde erhitzt werden, wenn die Hitze, welche die atmosphärische eingeathmete Luft hergiebt, nicht vom Blute verschluckt würde. Eine Wärme, wodurch die Temperatur des Bluts in den Blutadern um 23 Grade erhöht wird, 35 macht es in den Pulsadern nur 20 Grade wärmer; das Blut in den Blutadern hat aber wenigstens 230 Grade Wärme. Wenn also das Blutadernblut in Pulsadernblut verwandelt wird; so vermindert sich die Wärme von 230 bis auf $\frac{20}{23}$ von 230 oder 200 Grade, mithin um 30 Grade. Weil nun die gewöhnliche empfindbare Wärme des Bluts 96 Grade beträgt, 40

so würde die Wärme des Bluts in den Blutadern bey dem Uebergange in die Pulsadern von 96 Graden auf 66 Grade fallen, wenn dieser Verlust der Wärme nicht durch einen Zusatz aus der Luft ersetzt würde.

475. §.

5 Ich habe diese ganze Berechnung so vorgetragen, wie sie in der angeführten Crawford'schen Schrift enthalten ist, die Zahlen bedürfen noch wohl mehrerer Berichtigung, wenn gleich die Sache selbst durch neuere Versuche des Herrn **Crawfords**, wovon bald mehr Nach/richten zu hoffen:
 10 sind, noch mehr dürfte bestätigt werden. Obgleich Herr **Crawford** sonst in Engelland fast allgemeinen Beyfall erhalten hat; so ist doch Herr **Morgan** als Gegner seiner Theorie aufgetreten, und hat seine Gegen-
 gründe in einer kleinen Schrift vorgetragen, die den Titel führt: An examination of D. Crawford's Theory, of Heat and Combustion, by William Morgan, 1781. Theils das Verfahren des Herrn Crawford bey
 15 den Versuchen scheint Herr Morgan unsicher, theils hat er keinen Unterschied von Wärme zwischen verschiedenen Luftarten bemerken können, theils wendet er gegen die Crawford'schen Lehrsätze ein, daß der Ver-
 suche zu wenig wären, um ihre allgemeine Richtigkeit zu beweisen. Herr **Kirwan** hat indessen nur vor kurzem dem Herrn Bergrath Crell die folgende
 20 hieher gehörige Nachricht mitgetheilt. Herrn **Wilkens** vortrefliche Versuche, die er in einer Abhandlung über das Feuer in den Schriften der Königl. Schwed. Academie angestellt hat, (es sind die oben im 468 § erzählten Versuche) stimmen mit den Versuchen des Dr. **Crawford** voll-
 kommen überein, sobald beyde sich auf einem Wege begegnen. Bisher
 25 hat noch niemand gegen Dr. **Crawford** geschrieben, ausser **Morgan**: aber seine Schrift verliert von Tage zu Tage ihr Ansehen, und wird es noch mehr verlieren, wenn die neue Auflage von des **Erstern** Buche erscheinen wird, worin er einige Fehler verbessern wird: z.B. / die fixe Luft ent-
 hält mehr Feuer, als er das erstemahl bemerkte, obgleich viel weniger,
 30 als die gemeine Luft. M. s. Herrn **Crells** **Neueste Entdeckungen in der Chymie** 8 Th. 102. 103. S. Es scheint, daß H. **Crawford** in der ersten Ausgabe seiner Schrift **fixe Luft** (**Luftsäure**) und phlogistisirte Luft nicht unterschieden habe: vermuthlich wird in der neuen Ausgabe auf diesen Unterschied mehr Rücksicht genommen werden. Gesetzt, die phlogisti-
 35 sirte Luft hätte auch nur 20 mahl weniger eigenthümliche Wärme, als die atmosphärische Luft; so würde das nur die Zahl 13400 im vorigen §. in die Zahl 4000 verändern, und eine Erhitzung bis auf 4000 Grade ist immer noch viermahl grösser, als die Hitze des glühenden Eisens: mithin behält es mit den übrigen Folgen, welche H. **Crawford** aus dieser Rech-
 40 nung hergeleitet hat, immer noch seine gute Richtigkeit.

476. §.

Die Erhaltung der thierischen Wärme, aller Veränderungen in der Temperatur der Atmosphäre ungeachtet, wird vermittelt dieser Lehrsätze ganz vortreflich erklärt. Alle diejenigen Thiere haben warmes Blut und eigenthümliche Wärme, welche vermittelt ordentlicher Lungen 5 Othen hohlen, und die Luft in Menge einathmen; die Vögel, als die wärmsten Thiere haben die größten Werkzeuge der Respiration. Kalt- 619 blütige Thiere haben dagegen unvollkommene / oder gar keine Lungen, und die Temperatur ihres Körpers ist wenig oder gar nicht von der Temperatur des Elements, worin sie sich aufhalten, verschieden. Je 10 schneller man Othem hohlt, desto mehr wird der Körper erhitzt, weil man dadurch desto öfter und häufiger das Feuer aus der Luft absondert und in die Lunge zieht. Es wird nemlich aus allen andern Theilen des Körpers das Blut mit Brennbarem stark versetzt in die Lunge zurück geführt, das Brennbare vereinigt sich mit der eingeathmeten Luft wegen 15 einer gegenseitigen starken Verwandtschaft, aber eben dadurch wird ein Theil Feuermaterie von der Luft abgeschieden, und vom Blute wieder aufgenommen. Das mit diesem neuen Feuer versehene Blut durchläuft nun den Körper in den Pulsadern, wo es überall Phlogiston antrifft, dasselbe wieder aufnimmt, und dagegen das Feuer fahren läst, welches 20 die empfindbare thierische Wärme verursacht. Diese würde sehr bald zerstreuet seyn, weil sie sich beständig den umher befindlichen Stoffen mittheilt, wenn der Abgang nicht durch das beständig fortgesetzte Athmen ersetzt würde.

477. §.

25

Empfindbare ungebundene Wärme oder Hitze, oder eigentlich freyes Feuer, wirkt auf alle Stoffe, welche Brennbares enthalten als Auflösungs- mittel, daher muß warme Luft ebenfalls und das um so mehr auf brenn- 620 bare Stoffe / wirken, weil sie selbst gegen das Phlogiston starke Verwandtschaft äussert, mit dem abgeschiedenen Brennbaren in Verbindung 30 tritt, und dagegen desto mehr Feuer wieder fahren läst, je mehr Brennbares sie aufnimmt. Je mehr Feuer solchergestalt von der Luft abgeschieden wird, desto mehr wird der Stoff erhitzt, welcher das Brennbare hergiebt, und die Erfahrung lehrt, daß dabey in sehr vielen Fällen das freygewordene Feuer als **Licht** sichtbar werde, welches als **Wärme** oder 35 **Hitze** nur durchs Gefühl empfunden werden kann. Die **Feuerflamme** scheint eine im hinlänglich hohen Grade erhitzte und nun dem Auge sichtbar gewordene Luft zu seyn, vielleicht ist sie ein neues Product aus Feuer und Phlogiston: vielleicht tritt das Phlogiston in Luftgestalt hervor, und ist nun nach Herrn Kirwans Vorstellung das, was man sonst brenn- 40 bare Luft nennt: (236. §.) vielleicht ist eben dieses in Luftgestalt ab-

geschiedene Phlogiston so lange Flamme, bis es durch die Wirkung der Hitze seine Luftgestalt verlohren, und mit der Luft sich vereiniget hat.

Ohne Zweifel würde die Flamme bald verlöschen, wie es auch wirklich in manchen Fällen erfolgt, wenn nicht die freygewordene Feuermaterie 5 den brennenden Stoff immer mehr zersetzte: dadurch wird nicht allein immer mehr Phlogiston aus demselben abgeschieden, und dagegen mit der Luft verbunden, sondern auch immer mehr Feuermaterie aus der Luft entbunden, und die / empfindbare Hitze immer mehr vergrößert. 621 Ein Theil des Phlogiston bleibt noch mit den übrigen von dem nun 10 brennenden Stoff zugleich mit abgeschiedenen Theilen verbunden: diese sind zum Theil flüchtig und erheben sich mit andern ihnen noch anhängenden für sich allein sonst nicht so flüchtigen Bestandtheilen desselben, in Gestalt des Dunstes und Rauches, nehmen eine Menge Feuertheile wieder mit, und überlassen diese in kältern Luftgegenden wieder 15 der Atmosphäre. Weil übrigens eine Feuermenge, welche die phlogistisirte Luft bis auf 13400 Grade (vielleicht 4000 ohngefahr 472. §.) erhitzen würde, die atmosphärische nur bis auf 200 Grade erhitzt; so erhellet, warum in der Flamme einer Kerze die Hitze so heftig, in einer kleinen Entfernung davon aber nur so schwach ist.

20

478. §.

Sehr viele Erfolge lassen sich nach diesen Grundsätzen ganz ungezwungen erklären, wohin unter andern auch diejenigen gehören, welche im 205 und 206 §. schon erwähnt sind. **Feuer und Luft** wirken bey jeder Verbrennung **gemeinschaftlich** als Auflösungsmittel: das Feuer zerlegt 25 das Brennmaterial, und hiezu wird eben noch keine Flamme erfordert, **Hitze** und oft so **schwache Wärme**, daß wir sie kaum durchs Gefühl empfinden, ist schon hinlänglich, **den Anfang der Zerlegung** einiger Stoffe zu bewirken, und besonders das mit einigen Stoffen nur / schwach ver- 622 bundene Phlogiston zu entbinden. Dies nun vielleicht in geringer Menge 30 anfangs nur entbundene Phlogiston verbindet sich mit der Luft, welche den Stoff umgiebt, und die Vereinigung mit der Luft kann nicht erfolgen, ohne daß die Luft dagegen etwas mehr Feuer fahren lasset. Sogleich wird die empfindbare Wärme stärker, und die Zerlegung wird eben dadurch lebhafter. Es muß also bald dahin kommen, daß die Flamme ausbricht, 35 wofern der Stoff genug Phlogiston enthält, das luftförmig nach **H. Kirwans** Grundsätzen entbunden wird: wenigstens wird die Feuermaterie als **Glühfeuer** sichtbar werden. Daß die brennbare Luft derjenige Stoff sey, welcher bey einer jeden Verbrennung vornehmlich die Erscheinung der Flamme darstelle, hat auch **H. Volta** schon sehr wahrscheinlich ge- 40 macht in den **Briefen über die natürlich entstehende entzündbare Sumpfluft, aus dem Italienischen, Winterthur 1778.**

479. §.

So begreift man vollkommen, warum die Hitze durch einen Strom frischer Luft aus einem Blasebalge verstärkt wird, weil mit der Luft eine grössere Menge Feuermaterie herzugeführt, und zugleich die schon phlogistisirte Luft, welche den brennenden Stoff umgiebt, weggetrieben 5 wird. Der Luftstrom muß freylich nicht so stark seyn, daß er alles aus dem Brennstoff hervorgetretene ihm in der Gestalt der Flamme noch

623 anhängende / luftförmige Phlogiston auf einmahl wegstossen kann: hiedurch wird die gemeinschaftliche Wirkung des Feuers, das die Luft hergiebt, auf den Brennstoff und dieser vom Feuer entbundenen Luft auf 10 das durchs Feuer vom Brennstoff abgeschiedene Phlogiston auf einmal plötzlich unterbrochen. Aus diesem Grunde verlöscht eine Lichtflamme, wenn man durch starkes Hineinblasen plötzlich die **ganze** Flamme wegtreibt: wenn man dagegen mit dem bekanntem **Blase-** oder **Löthrohr** nur einen verhältnißmässig kleinen Luftstrom durch die Flamme treibt; 15 so wird die Hitze ganz ungemein verstärkt, und die Flamme wird nur mehr dadurch angefacht. An dem glimmenden Docht eines Lichts bringet man durch starkes Hineinblasen die Flamme wieder hervor. Das wenige dem glimmenden Docht noch anhängende freye Phlogiston zerlegt die darauf stossende Luft, diese läßt mehr Feuer fahren, welches 20 sogleich auf den Docht lebhafter wirkt, und mehr Phlogiston entbindet: daher erscheint die Flamme wieder in dem Augenblick, wenn man mit dem Blasen nachlässet. In der dephlogistisirten Luft bricht der noch glimmende Docht von selbst wieder in eine Flamme aus, und dieser Erfolg, so wie alle im 241 § auch im 251 und 252 §. schon erzählten Er- 25 folge haben ihren Grund darin, weil diese Luft mehr Feuer auf einmahl hergiebt, sobald sie nur mit einer geringen Menge eines frey gewordenen

624 Phlogiston in Berührung kommt, welches gleich mit mehr / Heftigkeit auf den Brennstoff wirkt, und das nun sehr schnell und immer häufiger werdende Phlogiston wird dagegen von dieser dephlogistisirten Luft mit 30 stärkerer Wirksamkeit als von der atmosphärischen Luft aufgenommen. Eben darum kann die Hitze so heftig werden, daß ein Stück Uhrfeder oder Eisendrat, woran man ein Stückchen Zunder befestiget hat, durch die bey Verbrennung desselben erzeugte heftige Hitze angeschmolzen wird. **H. Crells Neueste Entd. 8 Theil 79 u. f. Seite.** Wenn Salpeterluft 35 und dephlogistisirte Luft wieder in Verbindung treten und Salpetersäure erzeugen, (435 §) so läßt jene ihr Feuer fahren, welches ohne Zweifel bey ihrer Entbindung beygetreten ist, und verursacht die empfindbare Wärme, und so erklärt sich nun alles, was oben im 435 § noch zu fehlen schien. Von den merkwürdigen Versuchen des **H. Lavoisier**, die Salpeter- 40 säure zu zerlegen und wieder zusammen zu setzen, findet man die Nachrichten auch in **H. Crells Neuest. Entd. 2. Theil 125. u. f. S.**

480. §.

Einige Erden und Metalle werden schon von ganz schwachen Säuren mit vieler Lebhaftigkeit aufgelöst: also darf es auch nicht befremden, wenn einige Stoffe von einer ganz schwachen vielleicht unserm Gefühl nicht einmahl merklichen Wärme schon soweit zerlegt werden, daß nur ein kleiner Antheil des Phlogiston, welches auch wohl / nur leicht mit 625 dem übrigen Stoff vereinigt ist, dadurch entbunden wird. Sobald dieses mit der Luft in Berührung kommt, sobald ist auch die nächste Ursache der Entzündung schon da. Die Luft nimmt das Phlogiston auf, und giebt 10 mehr Feuer her, das greift den Brennstoff an, entbindet mehr Phlogiston, und nun erfolgt das übrige nach den schon bekannten Gesetzen. (475 §.) So erfolgt die Selbstentzündung des Phosphorus und des Pyrophorus an der freyen Luft, (228-235 §.) und wenn man alles überlegt, so scheint es, daß die Erscheinungen, welche ein schlechter Pyrophorus darstellt, 15 diesen Grundsätzen aufs vollkommenste gemäß erfolgen. Er wird wenigstens an der Luft warm, und sogleich empfindet man einen schweflichten Geruch, wenn er gleich nicht in Brand geräth. Etwas starke Salpetersäure, die man darauf giesset, befördert seine Zerlegung, und bringt selbst mehr Phlogiston in die Mischung, woran es dem Pyrophorus viel- 20 leicht fehlte: sogleich wird die Hitze grösser, und oft kommt auch ein sonst schlechter Pyrophorus noch zum Glimmen. Der im 237 § erzählte Erfolg scheint übrigens Herrn **Kirwans** Lehre zu bestätigen, daß das Phlogiston luftförmig entbunden werde.

481. §.

25 Wenn stark concentrirte Säuren und Oehle einander mit Heftigkeit zerlegen, (165 §) so wird die umher befindliche Luft plötzlich phlogistisirt, 626 sie muß also dagegen viele Feuermaterie fahren lassen, welche die Mischung stark genug erhitzen kann, daß eine Entzündung erfolgen muß. Ein Theil Sassafras- Guajak- oder Nelkenöhl mit $1\frac{1}{2}$ Theilen rauchender Salpetersäure vermischt, die man aber vorsichtig nur nach und nach und zwar an einem solchen Orte hinzugiessen muß, wobey ein Luftzug die aufsteigenden Dämpfe bald wegführet, erzeugen Rauch und Flamme. Vitriolöhl, rauchender Salpetergeist und Terpentinöhl zu gleichen Theilen vermischt bringen ebenfalls Rauch und Flamme hervor. 35 Die Herrn **Geoffroy** und **Rouelle** haben dergleichen auch mit andern Oehlen mit eben dem Erfolge versucht, und man findet davon mehr Nachrichten in den Mémoires de l'Acad. des Sciences de Paris A. 1726 pag. 95 sqq. auch Année 1747. pag. 34 sqq. Sehr merkwürdig sind die Erfahrungen welche man nur vor kurzen in Rußland von erfolgten 40 Selbstentzündungen des mit Kienruß Hampf und Flachs vermischten Hanföhles auch Leinöhles gehabt hat: (M s. die Neuen Nordischen

Beyträge zur phys. und geogr. Erd- und Völkerbeschreibung, 3 Band, Petersb. und Leipzig 1782, 37 u. f. S.) man lernt daraus, daß es oft gefährlich sey, dergleichen Mischungen, die vielleicht zum anderweitigen Gebrauch verfertigt sind, unter andern leicht feuerfangenden Sachen stehen zu lassen. Bey der Verwitterung der Kiesel, und in der Mischung 5
 627 aus Eisen, Schwefel und Wasser, / (406 §.) erfolgt die Erhitzung, weil der Schwefel zerlegt wird, und die Säure sich mit dem Eisen verbindet, das Phlogiston des Schwefels gehet in die Luft über, und entbindet nach und nach immer mehr Feuer: also darf es nicht befremden, wenn diese Erhitzung zuletzt bis zur Entzündung gehet. Weil bey der Fäulniß eben- 10
 falls viel Phlogiston entbunden wird, wovon man sogar gewiß weiß, daß es zuweilen in der Gestalt der entzündbaren Luft hervortritt; so erklärt dieses ebenfalls ganz ungezwungen die damit verbundene Erhitzung und zuweilen erfolgende Entzündung, wohin unter andern die Erhitzung des in den Scheunen naß aufgehäuften Heues gehöret, wobey zuweilen eine 15
 Flamme hervorbricht.

482. §.

Man weiß, daß nicht allein der Phosphorus bey einer Wärme von 60 bis 66 Fahr. Graden an der Luft schon mit einer schwachen Flamme, die bey dem Tageslicht nur als ein zarter weisser Rauch erscheint, im 20
 Dunklen aber leuchtet, langsam verbrenne; (228. §.) man weiß überdem, daß es mit dem gemeinen Schwefel eine ähnliche Bewandniß hat, nur daß eine stärkere Erhitzung nöthig ist: (221. §.) demnach darf es nicht mehr unerwartet seyn, wenn andre Stoffe, in deren Grundmischung Phlogiston befindlich ist, ähnliche Erscheinungen darstellen. Der Schwer- 25
 628 spat wird mittelst des Brennba/ren zerlegt, und in eine Schwefelleber verwandelt: (427. §.) wenn man ihn also nach H. Marggrafs Vorschrift zum Pulver reibt, hiernächst mit Wasser und etwas Tragantgummi zum Teige macht, diesen Teig aber in kleine dünne Scheiben zertheilt zwischen Kohlen calcinirt hat; so ist wohl nicht zu zweifeln, wie auch der Geruch 30
 schon anzeigt, daß er einen Theil des Brennba/ren aufgenommen, aber nur so leicht gebunden habe, daß die Luft, besonders wenn ein wenig Wärme hinzu kommt, ihn nach und nach wieder zerlegen kann, welches das Leuchten im Dunkeln zur Folge hat. Demnach ist die ehemalige Vor-
 stellung, als würde das Licht von ihm eingesogen, der wahren Beschaffen- 35
 heit der Sache schwerlich gemäß. Sobald aller Schwefel an der Luft verbrannt ist, hat die Masse ihre Eigenschaft im Dunkeln zu leuchten verloren, und erhält sie nicht dadurch wieder, daß man sie eine Zeitlang dem Tageslicht aussetzt. Fraueneis eben so behandelt, leuchtet nur un-
 gemein schwach. Auch der Cantonsche ist eben so wie jener gewöhnlich 40
 so genannte bouonische Phosphorus eine Schwefelleber, er wird aus Kalkerde und Schwefel bereitet. Der balduinische Phosphorus ist calci-

nirter Kreiden- oder Kalksalpeter, der diese Eigenschaft im Dunkeln ein wenig zu leuchten sehr leicht verliert, weil er an der Luft zerfließt. Fixer Salmiak, (150. §.) der sich unter andern auch bey dem Processe erzeugt, wenn man gemeinen Salmiak mit Kalk / zerlegt, (423. §.) fließt 629 leicht im Feuer, ohne die Säure fahren zu lassen. Wenn man alsdenn einen eisernen Stab hinein taucht; so wird selbiger damit überzogen, leuchtet nachher im Dunkeln, wenn man daran schlägt, und heißt nun **Hombergischer Phosphorus**. Das Leuchten dieses Hombergischen so wie des Baldunischen Phosphorus könnte wohl von einer diesen Producten anhängenden leicht gebundenen Feuermaterie herrühren, und scheint um so weniger etwas besonders zu seyn, weil Herr **Beccaria** und **du Fay** bey einer Menge andrer Stoffe, bey Edelsteinen, trockenen Tannenholz, weissen Wachspapier, und dergleichen Sachen mehr, einiges Leuchten im Dunkeln bemerkt haben wollen. Heiß gemachte fette Oehle, und heisses thierisches Fett leuchten, nach neuern Wahrnehmungen des H. Dr. **Martinus von Marum** zu Gröningen, ebenfalls im Dunkeln: auch heisses Wachs im Flusse leuchtet sehr lebhaft, und bricht alsdenn leicht in eine Flamme aus bey einer Hitze von ohngefehr 580 Fahr Graden. M. s. H. **Crells Neueste Entd. 7 Th. 186 S.** Daß die Johannis-Würmchen im Dunkeln leuchten ist eine allgemein bekannte Sache, auch weiß man, daß sie diese Eigenschaft mit noch mehrern andern Insecten gemein haben: sie leuchten in der dephlogistisirten Luft viel lebhafter als in der gemeinen Luft. **Götting. Magazin der Wiss. und Litt. 3 Jahrg. 2 Stück 281 u. f. Seite.**

/ 483. §.

630

Wenn die Verbrennung eines Stoffes mit einem mehr oder weniger heftigen Schlage begleitet ist, so entstehet der Knall ohne Zweifel von der plötzlichen Erschütterung der umher befindlichen Luft; wohin unter andern die Explosion einer entzündeten Mischung aus brennbarer und dephlogistisirter Luft, (249. §.) auch das Verpuffen des Salpeters mit einem brennbaren Stoffe gehört. (227. §.) Das gemeine Schießpulver bestehet dem grösten Theile nach aus Salpeter mit Schwefel und Kohlenstaube ohngefehr in dem Verhältnisse vermischet, daß der Schwefel den 8ten und die Kohlen den 6ten Theil des Salpeters ausmachen. Die schnelle mit einem Schlage begleitete Entzündung rührt von dem Salpeter her, welcher mit dem Brennbaren des Schwefels und der Kohlen verpuffet. Die Hitze um es zu entzünden muß um einige Grade stärker seyn, als sie zur Entzündung des Schwefels erfordert wird. Eine kleine uneingeschlossene Menge desselben entzündet sich zwar mit einigem Geräusche, aber ohne einem so lebhaften Knalle, wie in dem Falle, wenn es aus einem eingeschlossenen Raum, wie aus dem Laufe eines Schießgewehres, hervorbricht. Im letztern Fall kommt alles oder doch der gröste Theil

desselben schneller in Brand, und eine grössere Menge Luft wird auf einmal erschüttelt. Im luftleeren Raum brennt das Schießpulver ohne 631 Knall ab, es muß aber schnell erhitzt werden, sonst sublimirt sich der Schwefel. **Bergmann in Scheffers Chym. Vorles. 357 S.** verglichen mit **Lavoisier Phys. Chym. Schriften I Band 303. S. der Uebers.** Die Hitze 5 zerlegt den Salpeter, und in dem Augenblicke der Zerlegung wird eine Luft erzeugt, welche die Ursache der Entzündung ist, die sonst im luftleeren Raum nicht erfolgen könnte.

484. §.

Das Knallpulver besteht aus 3 Theilen geläuterten Salpeter, 2 Theilen 10 Weinsteinalkali und 1 Theile Schwefelblumen: diese drey Materien werden in einem gläsernen Mörser wohl unter einander gerieben. Eine Messerspitze voll von diesem Pulver, wenn man es in einem Löffel von Eisenblech über einem Licht hält, und es wohl umrührt, damit es gut in Fluß komme, brennt in dem Augenblicke, da die Schmelzung erfolgt, 15 mit einem heftigen Schläge nach allen Seiten ab, und wirft der Person, welche den Versuch macht, den Löffel aus der Hand: dabey nimmt man kaum eine Flamme gewahr. Unter dem Flusse entsteht eine Schwefelleber, die ihr Brennbares so leicht fahren läset, daß aller Salpeter auf einmal zerlegt, und eine grosse Menge Luft plötzlich erzeugt werden 20 kann, die in dem Augenblicke der Entstehung nach allen Seiten umher schlägt. Im luftleeren Raum erfolgt die Entzündung ohne Knall. **Berg-** 632 **mann a.a.O. 356. S.** Der Erfolg bey solchen gewaltsamen mit / einem starken Knalle verbundenen Platzungen, wenn gleich die Masse in keinem eingeschlossenen Raum entzündet wird, kann am besten durch 25 die Verschiedenheit der Erfolge bey Entzündung der Mischungen aus brennbarer mit gemeiner oder dephlogistisirter Luft in verschiedenen Verhältnissen erläutert werden, wenn man die Entzündung im offenen Gefässe mit weiter Mündung veranstaltet: dergleichen Blumengläser, auf welchen man die Hiacythen im Winter über dem Wasser zum 30 Treiben bringt, sind sehr geschickt dazu. Neun Theile gemeine Luft mit einem Theile brennbarer Luft brennen langsam mit einem geringen Knalle, je mehr brennbare Luft man mit einer gleichen Menge gemeiner Luft vermischt, desto schneller erfolgt die Entzündung auch mit stärkern Geräusch; sieben Theile gemeine und drey Theile brennbare Luft, auch 35 gleiche Theile von beyden platzen heftig, und man siehet wegen Geschwindigkeit der Entzündung fast keine Flamme. Nimmt man mehr brennbare Luft, als gemeine, so erfolgt die Entzündung langsamer mit einem stärkern Leuchten. Mit den Mischungen aus brennbarer und dephlogistisirter Luft hat es eine ähnliche Bewandniß, wobey noch zu bemerken 40 ist, daß die brennbare Luft aus organischen Körpern mehr Zusatz von

gemeiner oder reiner Luft erfordert, um auf einmahl plötzlich abzubrennen, als diejenige, welche man aus Mineralien erhält. **Bergmanns Anleitung zu Chym. Vorles. 304 §. 82 S.**

/ 485. §.

633

5 Das heftige Platzen des Knallgoldes hat also wohl sicher eine ähnliche Ursache. Soviel ist gewiß, daß Bestandtheile des flüchtigen Alkali in die Mischung des Knallgoldes eingehen: dieses darf man wohl voraussetzen, wenn gleich nach einigen Erfahrungen auch Knallgold aus Königswasser, das aus Salpeter- und Salzsäure ohne flüchtiges Alkali bereitet ist, durch
 10 Kalkwasser niedergeschlagen werden kann; denn aus jeder Salpeter- und Salzsäure kann durch lebendigen Kalk flüchtiges Alkali ausgeschieden werden. (**Wiegleb Chymische Versuche über die alkalischen Salze, 239 u. f. S. N. 1. 2. 9. 10.**) Der Herr Graf de Saluces hat das flüchtige Alkali unter den Bestandtheilen der Salpetersäure gefunden, (man vergleiche
 15 die oben im 412 § aus H. **Crells neuesten Entdeckungen** angeführte Stelle) und im Salpeter-Clyssus findet man zuweilen flüchtiges Alkali. (417 §) Ausserdem hängt dem Knallgolde auch wohl etwas Salzsäure an. (**Wiegleb Handb. der Chymie 2 Th. 414 S.**) Flüchtiges Alkali sowohl als Kochsalzsäure lassen sich in luftiger Gestalt darstellen, (260. §) Brennbare ist
 20 ebenfalls ein Bestandtheil des flüchtigen Alkali, und die Salzsäure hat doch auch wohl dem Golde einen kleinen Antheil des Brennbaren entzogen. Entzündbare Luft ist Brennbare in luftiger Gestalt vermuthlich durch Säure und Feuer in diese luftige Form gebracht; also Stoffe genug, zur Erzeugung einer leicht / entzündlichen auch wohl zugleich einer
 25 dephlogistisirten Luft; denn die Bestandtheile der Salpetersäure sind wenigstens zum Theil da, worin gewiß der Grundstoff der dephlogistisirten Luft enthalten ist. In dem Augenblick der Entstehung erfolgt zugleich die Entzündung dieser luftförmigen Stoffe, und das heftige Platzen hat dieselbige Ursache, wovon das Platzen andrer Mischungen brenn-
 30 barer und dephlogistisirter Luftarten herrührt.

486. §.

Unter den neuern Schriften, welche die Lehre vom Feuer betreffen, zeichnet sich vornemlich auch noch diejenige aus, welche Herrn Scheele zum Verfasser hat: ihr oben schon einigemahl angeführter Titel ist **Carl**
 35 **Wilhelm Scheele Chemische Abhandlung von Luft und Feuer, mit einem Vorberichte von Thorbern Bergmann.** Die erste Ausgabe erschien zu Upsala im Jahr 1777, und im Jahr 1782 hat H. **Leonhardi** zu Leipzig mit des Herrn Verfassers Bewilligung eine neue Ausgabe besorgt, welcher

noch folgende lehrreiche hieher gehörige kleine Schriften beygefügt sind:

1) H. **Leonhardis** Abhandlung über die Luftgattungen, 2) Herrn **Kirwans** Anmerkungen zu des Herrn Scheele Abhandlung von Luft und Feuer, 3) H. **Priestley** Sendschreiben an H. Kirwan, eben diese Abhandlung des H. Scheele betreffend, 4) H. **Scheele** Erfahrungen über die Menge
 635 reiner Luft in unsrer Atmos/phäre. Die Schrift des H. **Scheele** enthält sehr viele ungemein lehrreiche Versuche: wer sie aber verstehen und Nutzen daraus schöpfen will, der muß mehr Kenntnisse haben, als man sich aus den meisten nach gemeiner Art abgefaßten Handbüchern der Physik erwerben kann. Das Hauptresultat, welches H. Scheele aus seinen
 10 Versuchen herleitet, wieweit es die Lehre vom Feuer mehr aufklären soll, stimmt zwar nicht völlig mit den Lehrsätzen des H. **Crawford** überein: ich halte mich aber davon überzeugt, daß die Schlußfolgen, welche Herr Scheele aus dem Erfolge seiner Versuche herleitet, mit sehr weniger Abänderung eben so gut auf die **Crawfordschen** Lehrsätze leiten, als
 15 H. **Scheele** die seinigen daraus hergeleitet hat. Eben das ist auch das Urtheil des H. **Kirwan** in seiner Anmerkung zum 76 § der Scheelischen Schrift.

Hitze oder Feuer ist nach H. Scheele ein aus dephlogistisirter Luft und Phlogiston zusammengesetzter Stoff, man kann auch gar nicht in 20 Abrede seyn, daß der Erfolg bey mehreren vom Herrn Scheele erzählten Versuchen mit dieser Vorstellung von der Natur des Feuers sehr wohl übereinzustimmen scheine: allein jene Behauptung folgt nicht eben **nothwendig** und **grade zu** aus demjenigen, was die Versuche lehren; es folgt nur soviel, daß bey **Vereinigung des Brennbaren mit der dephlogistisirten**
Luft Hitze entstehe. Grade das ist auch **Crawfords** Lehre, und in diesem
 25 Punkte stimmen beyde / Männer völlig überein; es ist nicht Schlußfolge aus einem willkürlich angenommenen System, sondern Erfahrung: wer Gelegenheit hat, einige hieher gehörige Versuche selbst anzustellen, oder sonst dabey gegenwärtig zu seyn, der kann sich durch eigene Er-
 30 fahrung davon überzeugen. Wenn nun ferner Herr Crawford die Entstehung der Hitze, und den Ausbruch des Feuers, nicht von einer Zusammensetzung der reinen Luft mit dem Phlogiston, sondern vielmehr von einer Zerlegung der reinen Luft herleitet, wodurch das vorher damit als elementarischer Grundstoff verbunden gewesene Feuer in Freyheit
 35 gesetzt wird, welches nun durch Erhitzung und Erleuchtung auf unsre Sinne und zugleich auf andre Körper wirken kann; so hat er sehr starke Gründe für diese Lehre vorgetragen. Weil indessen beyde Männer noch immer mit ihren Untersuchungen über diesen Gegenstand fortfahren; so darf man wohl hoffen, daß noch mehr Erfahrungen künftig für die
 40 eine oder die andre Vorstellung von der Natur des Feuers entscheiden werden: hier werde ich nur noch kurz einiges merkwürdige aus der Abhandlung des Herrn Scheele auszeichnen.

487. §.

Hitze (oder vielmehr der Stoff, welcher die Empfindung der Hitze verursacht,) ist zwar ein Bestandtheil vieler andrer besonders brennbarer Materien: diese allein macht aber soviel nicht aus, als bey der wirklichen
 5 Verbrennung ent / steht. 1) Während der Verbrennung wird Hitze aus 637
 der Feuerluft (241. §.) und dem Phlogiston der brennbaren Körper hervorgebracht und erzeugt: (nach H. Scheelens Sinne **zusammengesetzt**,) 2) wenn also dieser zusammengesetzte Stoff einen andern berührt, welcher das Phlogiston stärker anziehet, als es von der Feuerluft angezogen wird; 10 so muß die Hitze wieder zerlegt werden. H. Scheele a.a.O. 50. §. glaubt, daß die folgenden zwey Versuche, sowohl dem Gesicht, als dem Gefühl nach die Richtigkeit der ersten Behauptung bestätigen.

In ein Glas, das 7 Unzen Wasser faßte, und mit Feuerluft gefüllt war, legte H. Scheele ein Stück Phosphorus, verschloß es mit einem Kork, 15 erhitzte die Stelle, wo der Phosphorus lag, mit einem brennenden Licht, der Phosphorus entzündete sich mit einem hellen Glanze, und sobald die Flamme verlöschen war, zersprang das Glas in Stücken. Der Versuch ward mit einem andern stärkern Glase wiederholt, welches ganz blieb: nun wollte H. Scheele den Kork unter dem Wasser aus dem Glase ziehen, 20 konnte aber nicht, und war genöthiget ihn völlig ins Glas hineinzudrücken. In demselben Augenblick fuhr das Wasser ins Glas, und füllte es beynahe ganz an. Ein andern mahl war das Glas mit $\frac{1}{3}$ Feuerluft gegen $\frac{2}{3}$ verdorbener Luft gefüllt, und nun stieg nur soviel Wasser ins Glas, als $\frac{1}{3}$ des Raums füllte.

25 / In ein Glas, welches 2 Unzen Wasser faßte, wurden drey Theelöffel 638
 Eisenfeilspäne gelegt, eine Unze Wasser und nachher noch nach und nach eine halbe Unze Vitriolöl dazu gegossen. Es entstand eine heftige Erhitzung und Aufbrausung. Als der Schaum sich etwas gelegt hatte, ward ein genau schliessender Korkstöpsel ins Glas gesteckt, durch dessen 30 Mitte eine offene gläserne Röhre ging. Nun ward dieses Glas in ein Gefäß mit heißem Wasser gesetzt, um in kaltem Wasser den Fortgang der Auflösung des Eisens nicht zu hemmen; die oben aus der Röhre hervortretende brennbare Luft ward mit einem brennenden Licht angezündet, und gleich ein Kolben der 20 Unzen Wasser faßte, darüber gedeckt, der 35 so tief ins Wasser eingetaucht war, daß die kleine Flamme mitten im Kolben zu stehen kam. Das Wasser fieng gleich an, in den Kolben hinauf zu steigen, und die Flamme verlösch, als 4 Unzen hineingetreten waren, welche also $\frac{1}{5}$ des Raums im Kolben einnahmen. Derselbe Versuch ward mit dem Unterscheid wiederholt, daß eine etwas längere Röhre genommen, und der Kolben vorher mit Feuerluft gefüllt ward; nun ver- 40 löschte die Flamme allererst, als $\frac{7}{8}$ des Raums im Kolben mit Wasser gefüllet waren.

Sehen konnte man wohl bey diesen Versuchen nichts weiter, als daß $\frac{1}{6}$ der gemeinen Luft und $\frac{7}{8}$ der Feuerluft zu verschwinden schien: H. **Scheele** aber schließt daraus, diese verlohren gegangene Luft habe sich mit dem Brennbaren des / zerlegten Eisens verbunden, habe Flamme und Hitze erzeugt, und sey in diesem Zustande als Hitze umher gestreuet worden. Nach H. **Crawford** kann man dagegen eben so gut annehmen, die Feuerluft sey durch das Phlogiston zerlegt, und das Feuer davon abgeschieden worden, eben dadurch habe sie ihre Elasticität verlohren. Uebrigens mag die eine oder die andre dieser Vorstellungen die richtige seyn, allemahl wird der Erfolg bey Vermischung der Salpeterluft mit 10 der gemeinen oder der dephlogistisirten Luft (251. 252. §.) nach eben den Grundsätzen zu erklären seyn.

488. §.

Daß der zweyten Behauptung im vor. §. gemäß die Hitze in Feuerluft und Phlogiston wieder zerlegt werden könne, sucht Herr **Scheele** aus dem 15 bekannten Erfolge zu beweisen, vermöge dessen die Reducirung der aus ihren Auflösungen in Säuren niedergeschlagenen Kalke der edlen Metalle in der Hitze auch alsdenn von statten gehet, wenn gleich kein Brennbare zugesetzt wird. Diese Kalke, wohin auch der Quecksilber-Kalk (359. §) und der rothe Präcipitat (434 §.) gehört, ziehen nach H. **Scheele** 20 das Brennbare stärker an, als es von der Feuerluft angezogen wird. Das Phlogiston mit der Feuerluft verbunden durchdringt als Hitze die Gefässe, der in dem Gefäß erhitzte Metallkalk zerlegt die Hitze, zieht 640 das Brennbare daraus an, und / läßt die Feuerluft fahren, welche eben deßwegen bey dieser Reducirung gesammelt werden kann. (435. §) Die 25 Anziehung der **Kalke** unedler Metalle gegen das Brennbare ist nicht so stark, als die Anziehung der Feuerluft gegen das Brennbare, darum können sie die Hitze nicht zerlegen, und das macht den Zusatz des Brennbaren bey ihrer Reducirung nothwendig, (a.a.O. 37. u. f. §§.) Obgleich diese Vorstellung von der Sache sehr sinnreich, und wirklich sehr 30 natürlich zu seyn scheint, so kann man doch denselben Erfolg nach Crawfordschen Grundsätzen eben so leicht und ungezwungen erklären.

Der Silber- und Quecksilber-Kalk behalten allemahl etwas Salpetersäure in ihrer Mischung, woraus unter andern auch die Vermehrung ihres Gewichts begreiflich wird, der Goldkalk enthält Salpeterluft, oder auch 35 luftförmige Salzsäure: überdem haben diese Kalke in ihrer Grundmischung mehr Feuer als das Metall, woraus sie entstanden sind. (468. §.) Durch die Hitze wird die Salpetersäure zersetzt, und zum Theil in Salpeterluft verwandelt, die metallischen Kalke ziehen daraus das Brennbare an, und werden dadurch wieder hergestellt, sie geben dagegen den 40 Ueberschuß des Elementarfeuers wieder ab, diesen ziehet die aus der

Salpetersäure abgeschiedene Feuerluft wieder an, mithin muß der übrige Erfolg so ausfallen, wie er der Erfahrung gemäß ist. M. vergleiche H. **Kirwans Anmerkungen a. a. O. 234. S.**

/ 489. §.

641

5 Herr **Scheele** hat bey seinen Untersuchungen über die Natur des Feuers noch auf Erfolge Rücksicht genommen, welche vom Herrn **Crawford** nicht sind berührt worden. Man muß **Mittheilung** der Wärme und **Umherstrahlung** der Wärme unterscheiden: denn soviel wir nach unsrer Empfindung davon urtheilen können, scheint die Wärme, so lange sie noch
 10 mit keiner andern Materie in Verbindung getreten ist, sich nach ähnlichen Gesetzen in graden Linien wie das Licht (102. §.) auszubreiten; auch wird sie nach ähnlichen Gesetzen zurückgeworfen: denn man kann die Hitze eines Kohlenfeuers mit einem Brennspegel auffangen, und im Brennraum desselben Zunder oder Schwefelfaden anzünden. Doch er-
 15 folgt diese Umherstrahlung vornemlich nur in der Luft, und es scheint, daß nicht alle durchsichtige Massen von der Wärme eben so leicht als von dem Licht durchdrungen werden. Wenn die Sonnenstrahlen durch Glas oder durch sonst etwas durchsichtiges durchfallen; so bleiben Licht und Wärme in denselben vereinigt. Die Strahlen unsers gemeinen Küchen-
 20 und Caminfeuers fallen zwar ebenfalls leuchtend durchs Glas; allein die Wärme wird von demselben aufgehalten: im Brennraum eines Brennglases, wenn man die Hitze eines starken Ofenfeuers darauf fallen lässet, wird keine Hitze wie im Brennraum des Spiegels zusammen gebracht. In wie weit diese Umherstrahlung der Wärme / nach eben den Gesetzen 642
 25 erfolgt, nach welchen das Licht umherstrahlet; in soweit hat man mit glücklichen Erfolge die Mathematik bey Ausmessung der Stärke der Hitze eben so, wie bey Ausmessung der Stärke des Lichts angewandt. H. **Lambert** hat in seinem bekannten Werk: **Die Pyrometrie, oder vom Maasse des Feuers und der Wärme, Berlin 1779.** gezeigt, was die Mathe-
 30 matik bey diesen Untersuchungen leisten kann: im 1sten 2ten und 3ten Hauptstück des IVten Theils werden die Gesetze der Umherstrahlung und Zurückwerfung der Wärme untersucht, so wie im IIIten Theil von den Gesetzen der Mittheilung der Wärme gehandelt wird. Herr **Scheele** hat am a. O. 55–58 sehr richtige Bemerkungen gemacht über diese zwiefache
 35 Art, wie sich die Hitze in der Luft umher verbreitet: sie verbindet sich zum Theil mit der Luft, indem sie die Luft **erwärmt**; sie breitet sich aber auch nach allen Seiten wie das Licht in graden Linien aus, ohne mit der Luft in Verbindung zu treten, und eben diese **strahlende** Hitze ist es, welche von metallenen Spiegeln eben so, wie das Licht zurück geworfen
 40 wird. Sie kommt schon in einigen Eigenschaften mit dem Lichte überein, und es hat das Ansehen, als ob eben diese strahlende Hitze dasjenige

sey, was nach einer nur noch nöthigen geringen Veränderung als Licht erscheint. Herrn **Kirwans** Anmerkungen zu diesen Stellen der Scheelischen Schrift scheinen mir nicht ganz befriedigend: die hier vorkommenden Fra/gen scheinen allerdings sehr zur Sache zu gehören, wenn gleich die Schlußfolgen nicht ganz überzeugend seyn mögten, welche Herr 5 Scheele daraus hergeleitet hat.

490. §.

Nach Herrn Scheele sind **Hitze, Feuer, Licht**, und brennbare Luft, aus einerley Stoffen, nemlich aus Feuerluft und Phlogiston zusammengesetzt, und unterscheiden sich nur durch das verschiedene Verhältniß des in 10 ihre Grundmischung eingehenden Phlogiston zu der damit verbundenen Feuerluft. Verbindet sich mit der Hitze mehr Phlogiston so entsteht die **strahlende Hitze**, welche noch unsichtbar, noch kein eigentliches Feuer ist, (a.a.O. 58. §.) aber doch im Brennraum eines Hohlspiegels schon Entzündungen verursacht. Aus der strahlenden Hitze wird Licht, wenn 15 noch etwas mehr Phlogiston hinzu kommt: (a.a.O. 69. §. 76. §.) und wenn sich die Hitze mit einer grössern Menge Phlogiston verbindet; so wird die brennende Luft hervorgebracht. (a.a.O. §. 96.) In einem so kurzen Handbuche, wie das gegenwärtige seyn soll, kann ich die Versuche, welche H. Scheele um dies alles zu bestättigen anführt, nicht umständ- 20 licher erzählen, und die von ihm gebrachte Art zu schliessen einer genauern Prüfung unterwerfen: ich kann nur soviel hinzusetzen, daß es mir scheint, es dürfte sich alles leichter und ungezwungener mit der 644 **Crawfordschen Theorie** / in Verbindung bringen lassen, wenn gleich auch diese noch wohl mehrere Berichtigung bedürfen möchte. Ungezwungener 25 und leichter scheint mir alles, wenn ich mir das Feuer als einen elementarischen Stoff vorstelle, welcher, wenn er ganz frey ist, vom Auge nicht allein als Licht, sondern auch vom Gefühl als Hitze empfunden wird. Können andere gröbere Materien diesen Stoff so binden, daß seine Wirkung auf unser Gefühl geschwächt wird; so könnte es auch wohl 30 gröbere Materien geben, die ihn so binden, daß sie seine Wirkung auf unser Gesicht schwächen. Von den jetzigen sehr schätzbaren Bemühungen mehrerer Naturforscher und Chymisten ist bald mehr Aufklärung über diesen Punct zu hoffen: vielleicht werden sich zuletzt überwiegende Gründe hervorgeben, daß man den Grundstoff des Lichts vom Grund- 35 stoff der Hitze wird unterscheiden müssen; das würde die im 489. §. erzählten Erfolge am leichtesten begreiflich machen.

491. §.

Mit der Veränderung, welche die atmosphärische Luft in einem verschlossenen Raum leidet, wenn Feuer darin bis zum verlöschen gebrannt, 40

oder ein Thier bis zum Ersticken darin geathmet hat (205. 206. §.) ist auch noch der Erfolg verbunden, daß die nunmehr **phlogistisirte** oder **verdorbene** Luft weniger Raum einnimmt, als die eingeschlossene noch unveränderte Luftmenge anfangs einnahm. H. Boyle hat / diesen Erfolg 645
 5 schon bemerkt, und H. Hales hat nachher die dahin gehörigen Versuche mit vielen andern verwandten Versuchen wiederhohlet, auch solcher Geräthschaften sich bedienet, welche ihn in den Stand setzten, den von der Luft sowohl vor als auch nach der erfolgten Veränderung erfüllten Raum zu messen. M. s. La Statique des vegetaux et l'Analyse de l'Air
 10 par M. Hales traduit de l'Anglois par M. de Buffon, à Paris 1735, Exper. CIII, CVI, pag. 198. 200. Die Herrn **Priestley**, **Lavoisier**, und mehrere andre jetzt lebende verdiente Naturforscher haben dergleichen Versuche sehr häufig wiederhohlet; und wenn gleich nach Verschiedenheit der
 15 übrigen Umstände die Resultate zuweilen etwas verschieden ausfielen; so erfolgte doch wenigstens einige und in den meisten Fällen eine schon beträchtliche Verminderung, ohngefehr um $\frac{1}{5}$ des Raums, welchen die noch unveränderte Luft anfangs eingenommen hatte. Hieher gehören unter andern auch die im 493 § erzählten vom H. Scheele angestellten Versuche, und die sehr genauen Versuche des Herrn **Lavoisier** mit Phos-
 20 phorus, der im eingeschlossenen Raum verbrannt ward, im 1 Bande der **Physicalisch-chemischen Schriften** 286 u. f. S. der Uebers. Beym Verkalken der Metalle erfolgen ähnliche Erscheinungen, es ist nichts anders als ein langsames Verbrennen der Metalle. Man findet das Gewicht wo nicht aller, doch wenigstens einiger Metallkalke grösser, als das Gewicht
 25 des verkalkten Metalles war, / und alle Umstände scheinen zu ergeben, 646 daß während der Verkalkung der zerstörte Theil der Luft, oder doch sonst ein Stoff der zu ihrer Grundmischung gehörte, damit in Verbindung trete. M. s. davon des Herrn **Lavoisier** Abhandlung in den Memoires de l'Acad. de Paris A. 1775, p. 520. 527, und H. **Crells Chem. Journal**, 5 Th.
 30 125 u. f. S. Es leidet wohl keinen Zweifel, daß die Verbrennung, Ein- und Ausathmung, Verkalkung der Metalle, Zerlegung der Salpeterluft durch einathmungsfähige Luft, und andre dergleichen veranstaltete Zerlegungen mehr Processe sind, durch welche Phlogiston von der zerlegten Substanz loßgemacht, und von der Luft aufgenommen wird; bey dem
 35 allen sind doch die Meinungen noch immer darüber sehr getheilt gewesen, was es mit der durch solche Processe phlogistisirten Luft eigentlich für eine Bewandniß habe.

492. §.

Nach H. Kirwan (Versuche und Beob. über die Salze und die neuent-
 40 deckte Natur des Phlogiston 106–108 S. der Uebers.) ist phlogistisirte Luft kein Product gemeiner phlogistischen Processe: sie war vielmehr in der gemeinen Luft vor dem Processe völlig so vorhanden und ist nichts

anders, als das Rückbleibsel eines solchen Processes. H. Kirwan setzte nach und nach sechs Maaß Salpeterluft zu zwey Maaßen dephlogistisirter Luft, die er von dem rothen von sich selbst entstandenen Quecksilber-
 647 kalk erhielte; / nach jeder Vermischung untersuchte er sie mit frischem Kalkwasser und fand allemahl, daß der Kalk niedergeschlagen ward, bis 5 vom ganzen ohngefähr ein Zehntel übrig war: es waren also $\frac{9}{10}$ dieser dephlogistisirten Luft in fixe Luft (Luftsäure) verwandelt. Weil nun vorher keine fixe Luft in der dephlogistisirten Luft vorhanden war; so war sie durch Vereinigung des Phlogiston der Salpetersäure mit dem wirklich 10 dephlogistisirten Theile der dephlogistisirten Luft erzeugt. Das Phlogi- ston wird also durch den dephlogistisirten Theil der gemeinen Luft ebenfalls angezogen, verbindet sich damit, treibt einen Theil seines Feuers aus, und bildet so fixe Luft (Luftsäure). Man vergleiche H. Scheele §. 43. Hieraus erklärt sich nun, warum das Rückbleibsel nach dem Processe weniger Raum einnimmt, als die unveränderte Luft vor dem Processe 15 einnahm. Weil Luftsäure schwerer als gemeine Luft ist, so nimmt sie bey gleicher Masse weniger Raum ein. Wird überdem der Proceß so veranstaltet, daß die erzeugte Luftsäure mit Wasser in Berührung kommt, so wird ein Theil vom Wasser eingesogen: ja selbst der Stoff, welcher das Phlogiston hergegeben hat, wohin die Metallkalke gehören, kann davon 20 einen Theil einsaugen, also auch die Menge der Masse selbst vermindert werden. Gewöhnlich entgeht ein Theil der mit der gemeinen Luft verbundenen reinen Luft der Wirkung des Phlogiston, indem sie von der Menge der mit der gemeinen Luft vermischten phlogistisirten Luft,
 648 welche ohngefähr $\frac{2}{3}$ / (vielleicht $\frac{3}{4}$ wegen des gleich folgenden) von jener 25 ausmacht, auf dieselbe Art geschätzt wird, wie Gold durch Silber und umgekehrt Silber durch Gold im gewöhnlichen Auflösungsmittel geschätzt wird; (433. §.) und dieses ist der Grund, warum in einigen phlogistischen Processen die Verringerung grösser als in andern ist, und warum die Verringerung auf lange Zeit langsam zunimmt. Eine Mischung von 30 3 Theilen phlogistisirter und 1 Theile dephlogistisirter Luft verhält sich wie gemeine Luft, auch kann gemeine Luft gewissermassen in diese Bestandtheile zerlegt werden, wenn man sie über reines Wasser einschließt: denn dephlogistisirte Luft vermischt sich weit mehr mit dem Wasser als gemeine: das Wasser verschluckt von jener $\frac{1}{4}$ seines Umfangs, von 35 dieser nur $\frac{1}{23}$, (Man vergleiche auch H. Scheele von Luft und Feuer §. 94) und in dem Ueberbleibsel von der letzten brennt ein Licht nicht mehr. H. Scheele trieb die Luft, welche das Wasser eingesogen hatte, wieder aus, und fand sie dephlogistisirt.

Phlogistisirte Luft besteht, wie H. Kirwan glaubt, aus fixer Luft (Luftsäure) mit Phlogiston übersättiget; denn sie enthält eine solche

Menge Phlogiston, daß sie im Wasser unauflößbar ist. (a.a.O. 109 u. f. S.) Ich gestehe gern, daß die hier angeführten Gründe für mich noch nicht ganz überzeugend sind, wenn ich gleich in Ansehung des übrigen, wieweit solches die Erzeugung / der Luftsäure betrifft, völlig geneigt bin, dem 649

5 Herrn **Kirwan** beyzutreten, und das um so mehr, weil nunmehr, wie ich es gleich weiter bemerken werde, Herr **Kirwan** mit Herrn **Lavoisier** in Ansehung dieses Puncts völlig übereinstimmt. Es wird mir aber schwer einzusehen, wie eine mit Phlogiston übersättigte dephlogistisirte Luft, (denn das ist nun eben phlogistisirte Luft, fixe Luft ist dephlogistisirte

10 mit Phlogiston gesättiget) mit ohngefähr $\frac{1}{3}$ soviel reiner dephlogistisirten Luft vermischt werden kann, ohne daß das Uebermaaß des Phlogiston von der letztern angezogen und solchergestalt die ganze Masse oder wenigstens gröstentheils in fixe Luft verwandelt werde. In eben diesem

15 Luft, (a.a.O. 107 S.) und gemeine Luft soll doch nicht über $\frac{1}{3}\frac{1}{2}$ ihres Umfangs fixe Luft enthalten. (a.a.O. 105. S.) Das von der Schwefelsäure und dem Schwefel hergenommene Exempel ist hier schwerlich anpassend, weil jene noch ein grosses Uebermaaß von Säure hat, die im Schwefel allererst mit Phlogiston gesättiget ist. Soviel ich bisher habe finden

20 können, scheint es mir, daß H. **Kirwan** zwar vortreffliche Materialien geliefert habe, welche mit andern Erfahrungen verbunden dienen können, um nach und nach eine richtig zusammenhangende Theorie von Luft und Feuer daraus herzuleiten: allein es dürfte doch noch manches bey ferner angestellter Prüfung Einschränkungen und / Abänderungen leiden 650

25 müssen. Der Punct, daß fixe Luft, oder eigentlich Luftsäure bey den phlogistischen Processen erzeugt werde, scheint entschieden zu seyn, wenn man die merkwürdigen Versuche des H. **Lavoisier** vergleicht, in den Memoires de l'Acad. de Paris A. 1777, wovon man auch in H. **Crells** **Neuesten Entdeck. 5 Th. 146 bis 195 Seite**, vollständige Nachrichten findet.

30 Herr **Priestley** hat sonst von der fixen und phlogistisirten Luft ganz anders gedacht; (**Versuche und Beob. über die Naturlehre I Band 336 u. f. S. auch im 2 Bande 88 u. f. S. der Ueb.**) allein H. **Kirwan** versichert a.a.O. 121 S. daß er nun H. **Priestleys** ganzen Beyfall erhalten, und dieser ihm die Erlaubniß gegeben habe, solches zu erwähnen, ob er gleich in

35 seinem letzten Werke entgegengesetzte Behauptungen vorgetragen habe. M. s. auch H. **Crells** **Neueste Entdeck. 10 Band, 133 und 134 Seite**. Ich halte diesen Punct von Erzeugung der Luftsäure für so wichtig bey den Untersuchungen über die Lehre von Luft und Feuer, daß es mir eine allgemeine Freude macht, von der Uebereinstimmung eines **Lavoisier** und

40 **Priestley** mit **Kirwan** versichert zu seyn: mir eröffnet sich dadurch die angenehme Aussicht, daß binnen kurzen die für jetzt noch so verschieden scheinende Theorien der Herr **Lavoisier**, **Scheele** und **Crawford**, mit welchem Herr **Kirwan** übereinzustimmen versichert, auf eine einzige

651 unter sich selbst und mit entscheidenden Erfahrungen / richtig zusammen hängende Theorie werde zurück geführt werden können.

494. §.

In der Hauptsache sind diese Männer alle einig, dephlogistisirte Luft, oder wie ich sie am liebsten mit H. Scheele nennen möchte, Feuerluft ist 5 die Quelle des Feuers, H. Scheele und H. Crawford erfordern auch beyde zur Entstehung des Feuers Phlogiston: nur H. Lavoisier glaubt, daß man gar kein Phlogiston brauche, um die Entstehung des Feuers, und die Erscheinungen bey der Verbrennung zu erklären. Das letztere nennt H. Kirwan eine ausserordentliche Meinung des H. Lavoisier, (a. a. O. 117. 10 S.) mich aber befremdet sie eben nicht sehr. Selbst nach H. Stahls Lehre ist Phlogiston nichts anders, als Feuer an irgend einen Grundtheil gebunden, und nach H. Lavoisier raubt der brennende Körper der Feuerluft ihren Grundtheil, der das Feuer gebunden hielte: also wäre unsre Feuerluft vielleicht grade das Stahlische Phlogiston. Nur würde die Vor- 15 stellung, welche man sonst von der Verkalkung der Metalle gehabt hat, dahin müssen abgeändert werden, daß dem Metall dabey vielmehr ein Stoff zugesetzt und nicht entzogen werde, dieser dem Metall beytretende Stoff wäre der Grundtheil der Feuerluft, wovon das Feuer bey diesem Processe abgeschieden wird. Steckt nun auch der Grundtheil der Feuer- 20 luft in allen Säuren, wie es sehr wahrscheinlich zu wer/den anfängt; so wäre es ins vollkommenste Licht gesetzt, warum die Säuren auf die Metalle eben so, als das Feuer wirken, und warum der jedesmahl erhaltene Metallkalk mehr wiegt, als das verkalkte Metall vor dem Processe gewogen hatte. In diesem kleinen Handbuche kann ich mich über diese 25 interessanten Gegenstände nicht weiter ausbreiten: vielleicht wage ich in einer besondern Schrift den Versuch, das alles, was die oben genannten Männer in ihren Schriften theils schon vorgetragen haben, theils nach ihrem Versprechen bald noch weiter bekannt machen werden, in einer zusammenhängenden Theorie zu vereinbaren. 30

495. §.

Hier will ich also nur die Bemerkung hinzu setzen, daß nach meiner Ueberzeugung die Stahlische Lehre von einem eigenen brennbaren Grundstoffe, welcher den Metallen bey der Verkalkung und andern 35 Materien bey ihrer Verbrennung entzogen werden soll, mit dem was H. Lavoisier durch sehr entscheidende Versuche bestätigt hat, auch gar wohl bestehen könne. Es kann eine Verwechselung der Stoffe vorgehen, durch den Beytritt des Grundtheils der Feuerluft noch mit etwas Feuer verbunden kann von dem Metall das, was man sonst Phlogiston genannt hat, abgeschieden werden, und mit dem Feuer vereinigt brenn- 40:

bare Luft machen. Das würde nun grade zu auf Herrn **Kirwans** Lehre 653
 führen: entzündbare Luft (vorausgesetzt, daß man sie von allem fremden
 Stoffe; der zu ihrer Grundmischung nicht gehört, gereinigt habe) sey
 reines Phlogiston, welches eine gewisse Menge Feuer eingesogen, und
 5 eben dadurch die luftartige Form angenommen hat. (a.a.O. 70–73 S.)
 In diesem Zustande enthält das Phlogiston beynahe soviel gebundenes
 oder eigenthümliches Feuer, als ein gleicher Umfang von atmosphärischer
 Luft; das hat H. **Crawford** bey einigen neuerlich gemachten Versuchen
 gefunden, welche dem Publicum nächstens werden mitgetheilet werden.
 10 (a.a.O. 90 Seite) An eben dieser angeführten Stelle wird hinzugesetzt,
 es widerspreche solches der **Crawfordschen** Lehre nicht, daß Feuer und
 Phlogiston einander aus andern Stoffen austreiben: allein ich weiß doch
 beydes nicht wohl miteinander zu vereinbaren, wofern H. Kirwans
 Meinung dahin gehet, daß Feuer und Phlogiston **ohne Zwischenmittel**
 15 eine innere chymische Vereinigung eingehen sollen: H. Crawford müste
 denn seine Theorie noch in wesentlichen Puncten ändern. Kann Phlo-
 giston das Feuer in eben der Menge binden, als atmosphärische Luft; so
 begreife ich nicht wohl, wie nun nach H. **Crawfords** Lehre das Phlogiston,
 in dem es von andern Stoffen z. E. vom Holz durch die Hitze getrennt
 20 wird, die umher befindliche Luft zerlegen, und noch mehr Feuer **ent-**
binden kann: es wird nur die schon freye **Wärme** einsaugen, und die
 empfindbare / Wärme vermindern, anstatt dessen, daß es diese Wärme 654
 vermehren sollte. Noch mehr: die Menge des Elementarfeuers, womit das
 Phlogiston in seinen verschiedenen Zuständen verbunden ist, verhält sich
 25 nach H. **Kirwan**, wie die Verdünnung des Phlogiston; und vermuthlich
 ist die electriche Flüssigkeit Phlogiston in einem vielleicht hundert-
 mahl dünnern Zustande, als entzündbare Luft, worin es folglich **viel**
mehr Feuer enthält. (a.a.O. 91. S.) Phlogiston kann also viel mehr Feuer
 binden, als atmosphärische Luft? Diese Behauptung vermehrt noch um
 30 so mehr meine eben vorgetragenen Zweifel, ob Herrn **Crawfords** Theorie, so
 wie sie in der ersten Ausgabe seiner Schrift enthalten ist, mit Herrn
Kirwans Theorie vom Phlogiston zusammen bestehen könne. Indessen
 rühren meine Zweifel wohl nur daher, weil mir die neuern Versuche des
 Herrn **Crawford**, und die Verbesserungen seiner Theorie noch unbekannt
 35 sind, welche die neuern Versuche nöthig gemacht haben.

496. §.

Wenn ich mir vorstelle, das reine elementarische Phlogiston könne
 mittelst eines dritten Stoffes, vielleicht **mittelst einer zarten Säure**,
 als eines **Aneignungsmittels**, mit dem Feuer in Verbindung treten; so
 40 kann ich mir den anscheinenden Widerspruch zwischen der **Crawfordschen**
 und **Kirwanschen** Theorie am besten heben. Ja ich möchte es sogar

655 wagen, eine / Anwendung hievon auf die Lehre von der Electricität zu machen, wofern es mir verstattet ist, mit Herrn **Symmer** anzunehmen: daß es zwey verschiedene electricische Flüssigkeiten in der Natur gebe, und daß ein Körper entweder auf die eine, oder die andre Art electricisch werde, nachdem die eine, oder die andre dieser Flüssigkeiten in demselben 5 mehr angehäuft sey, als der natürliche Zustand des Gleichgewichts erfordert: (Philos. Transact. Vol. LI. P. 340. u. f. S. **Priestley Geschichte der Electricität** 1 Th. 10 Per. 6 Absch. 166 u. f. S. auch 3 Theil 3 Absch. 310 S.) Der Erfolg mehrerer, und besonders derjenigen Versuche, wovon man im 25 Bände der **Abhandl. der Königl. Schwed. Academie fürs Jahr 1763,** 10 **207 u. f. S.** Nachrichten antrifft, ist so vollkommen übereinstimmig mit des Herrn **Symmers** Lehre von zweyen verschiedenen electricischen Flüssigkeiten, daß selbst Herr **Wilke** ihr seinen Beyfall gegeben hat, welcher sonst in seinen ersten, oben im 126 und 131 §. schon angeführten, Schriften die Lehre von der Electricität vornemlich nach Franklinischen Grund- 15 sätzen vorgetragen, und den größten Theil der hieher gehörigen Erfolge jenen Grundsätzen gemäß sehr befriedigend erklärt hatte. Auch findet **H. Bergmann** die Symmersche Theorie der Hauptsache nach am meisten befriedigend (Schwed. Abhandl. 27 B. fürs Jahr 1765, 145 Seite). Es darf dieses um so weniger befremden, wenn man **H. Franklins** Grundsätze 20 656 aus dem Gesichtspuncte betrachtet, aus welchen ich sie im 122 §. vorgestellt habe. Die Erscheinungen sind so, daß man Kürze halber so reden könnte, als wenn alle, oder wenigstens die meisten, nach Franklinischen Grundsätzen erfolgten, wenn man auch mit Gewißheit wüßte, daß jede der beyden entgegen gesetzten Electricitäten von der Anhäufung 25 eines eigenen Stoffes in den electricisirten Leitern herrühre.

497. §.

Um also einen kleinen Versuch zu machen, wieweit die Lehre von der Electricität mit der Lehre vom Feuer möchte in Übereinstimmung zu bringen seyn, nehme ich bis auf weitere Untersuchung an, der positiv 30 electricisirende Stoff sey reine mit Elementarfeuer gesättigte Luft: so könnte der negativ electricisirende Stoff wohl das an eine zarte Säure gebundene Phlogiston seyn, (496. §.) Nach **H. Crawfords** Theorie, soweit ich sie aus der ersten Ausgabe seiner Schrift kenne, würde ich mir ferner die nach- 35 stehende Vorstellung von der Sache machen. Durchs Reiben der Electrisirkugel am Küssen werden beyde Stoffe auf eine bisher noch unbekannte Art entbunden, das Feuer geht im Dunkeln sichtbar aus dem Küssen in die Glaskugel, und von dieser eben so in den ersten Leiter über, wird aber durch die angränzende Luft am Leiter gebunden, und umgiebt ihn als positiver Wirkungskreis. In das Küssen geht statt des Feuers eine 40 657 phlogistisirte Säure über: vielleicht ist sie einerley mit dem Grundstoffe

der entzündbaren Luft im Zustande der ersten Entwicklung. Wenn nun mit dem Küssen ein isolirter Leiter verbunden ist; so verliert die ihn zunächst umgebende Luft ihr Feuer, und verbindet sich dagegen mit der phlogistisirten Säure, welche ihr das Küssen zuführt: dadurch wird der 5 Leiter negativ electrirt. Ein Harz- oder Schwefelcylinder zieht aus dem Küssen die phlogistisirte Säure, führt sie dem damit verbundenen Leiter zu, überläßt aber dem Küssen, und dem damit verbundenen Leiter das Feuer, sie macht also jenen Leiter negativ, diesen positiv. Mit Feuer gesättigte Luft macht also nun den Wirkungskreis des positiven Leiters 10 aus, und mit Säure gebundenes Phlogiston ist der Wirkungskreis des negativen Leiters. Säure und Feuer, Phlogiston und Luft, äussern sonst gegen einander starke Verwandschaft: also werden die positive und die negative Atmosphäre, wenn eine der andern nahe genug kommt, einander mit Heftigkeit anziehen, und in eben diesem Augenblick wird eine Ver- 15 wechselung der Stoffe vorgehen. Durch den Uebergang des Feuers an die Säure wird die Verbindung zwischen Säure und Phlogiston schwächer, die Anziehung der Luft zum Phlogiston wird stärker, als die Anziehung der Säure zum Phlogiston: es entsteht also die bekannte unter dem Nahmen des electrischen Funkens sichtbare Explosion. So erklärt es sich 20 zugleich, wie der electrische Funke / die Luft phlogistisiren, auch einige 658 Spur einer frey gewordenen zarten Säure durch Röthung der Lacmuspunctur bemerkt werden kann. **Priestley Vers. und Beob. über die Naturlehre 1 Band 220 u. f. S.** Einen entscheidenden Versuch darüber, daß sich bey den electrischen Explosionen Brennbares entbindet, hat Herr 25 **Achard** angestellt: er hat geschmolzenen Salpeter durch electrische Funken aus der Leidner Flasche alkalisirt. **Chymisch-Physische Schriften 188 S.** Auch gehören hieher des H. Grafen von **Milly** Versuche über die Reducirung der Metalle durchs Electrisiren **Sammlung aus Roziers Beobachtungen 1 Th. 247. S.**

30

498. §.

So begreift man, warum ein negativ electrirter Leiter gegen einen positiv electrirten, und umgekehrt Funken schlägt: und wofern diese Vorstellung befriedigend ist; so giebt sie zugleich den Aufschluß über alle übrige electrische Erscheinungen. Jedem leitenden Körper, oder einem 35 Theil desselben, welchen man in den Wirkungskreis eines electrischen Körpers bringt, wird dadurch eine Electricität mitgetheilt, die der Electricität desjenigen entgegen gesetzt ist, in dessen Wirkungskreise er sich nun befindet. (130. §.) Der positive Leiter ziehet nach der ihm zugewandten Seite die phlogistisirte Säure des ihm nahe gebrachten unelec- 40 trisirten leitenden Körpers und macht diese Seite negativ; umgekehrt, der negative Leiter ziehet das Feuer nach der ihm zugewandten Seite, 659 und macht sie positiv: demnach muß das übrige wie vorhin erfolgen. Wer

mit der Franklinschen Theorie von der Electricität sich so vollständig bekannt gemacht hat, wie sie vom Herrn **Wilke** in seinen schon angeführten Schriften ist vorgetragen, besonders aber im **24 Bande der Schwedischen Abhandlungen für das Jahr 1762** auf die Erklärung der Ladungsversuche, (128 §.) auch hiernächst in Verbindung mit der **Symmerschen** 5 Theorie im **39 Bande der Schwed. Abh. für das Jahr 1777** auf die Erklärung der Versuche mit dem Electrophor, von ihm ist angewandt worden; der wird finden, daß alles mit meinen hier geäußerten Gedanken von der Ursache dieser Erscheinungen völlig übereinstimme. Was Herr **Wilke**, Säure nennt, halte ich für eine phlogistisirte Säure und meine Gründe 10 habe ich im 481 § angeführt; was H. **Wilke** Feuer nennt, das ist nach meiner Vorstellung an Luft gebundenes Feuer: so begreife ich besser, wie diese Stoffe nach den schon bekannten vom H. **Wilke** so vortreflich durch Versuche bestätigten Gesetzen auf einander wirken können. Indessen können auch Kürze halber die Nahmen **Feuer** und **Säure**, oder 15 vielleicht noch besser **Feuer** und **Phlogiston**, schlechthin gebraucht werden.

499. §.

Es bleibt demnach in der Hauptsache das alles stehen, was oben im 660 122 u. f. §§ nach / Franklinischen Grundsätzen zur Erläuterung des Erfolgs bey den electrischen Versuchen vorgetragen ist. Der positiv electrisirte Leiter hat ein Uebermaaß, der negativ electrisirte einen Mangel an Feuer: dagegen aber hat umgekehrt der positive Leiter einen Mangel der negative ein Uebermaaß an Säure; oder mit andern Worten, in jenem ist nicht alles Feuer mit Säure, in diesem nicht alle Säure mit Feuer gesättiget. Diese mehr ins Licht gesetzte Symmersche Theorie ist also, wie 25 H. **Wilke** (**Schwed. Abh. 39 B. fürs J. 1777, 214 S.**) richtig bemerkt, nichts anders, als eine Verdoppelung der Franklinschen. An Luft gebundenes Feuer, und eine phlogistisirte Säure, sind dergleichen Materien, wie sie Herr **Wilke** verlangt, um die Lehre von der Electricität mit der Lehre vom Feuer in Verbindung zu bringen; es sind Stoffe, welche theils in eine 30 feste Vereinigung mit andern Materien treten, theils noch locker und elastisch sie umgeben und ihre Zwischenräume füllen können. Eine vollständige Ausführung dieses kurzen Entwurfes einer mehr ins Licht gesetzten Theorie von der Electricität verstattet der Raum in diesem kurzen Handbuche nicht: ich behalte mir also vor, vielleicht in einer andern 35 Schrift diesen Entwurf mehr auszuführen. Von den neuern Untersuchungen der Herrn **Kirwan** und **Crawford** wird binnen kurzen hoffentlich mehr bekannt gemacht werden, welches ich dabey werde nutzen können.

Diesemnach setze ich nur noch eine weitere Erläuterung einiger Erfolge hinzu, welche nach der Franklinschen Theorie allein so ganz be-

friedigend nicht erklärt werden können. Man siehet nun eben so gut ein, warum kleine und leichte negativ electrisirte Körperchen einander fliehen, als man es nach Franklins Theorie einsieht, warum dieses der Erfolg bey positiv electrisirten kleinen Körpern ist. Negativ electrisirte Körper fliehen einander, weil sie eine phlogistisirte elastische Säure im Uebermaaß enthalten, deren Theile einander selbst zurück stossen, so wie aus einem ähnlichen Grunde die kleinen positiv electrisirten Körper einander fliehen. Noch mehr einleuchtend wird es hier, warum entgegengesetzt electrisirte Körperchen, oder ein electrisirter und ein unelectrisirter einander ziehen, 10 als es nach Franklinschen Grundsätzen einleuchtet.

Die positiv electrisirten leitenden Spitzen auch unisolirte in einen negativen Wirkungskreis gebrachten Spitzen strömen Feuer aus, und die negativ electrisirten, so wie unisolirte in einen positiven Wirkungskreis gebrachte Spitzen, nehmen Feuer ein: dagegen nehmen jene zugleich 15 phlogistisirte Säure ein, und diese strömen sie aus. Der Glanz dabey gehört dem Feuer, das ausströmende Phlogiston wird nur sichtbar, wenn sich das Feuer in entgegen gesetzter Richtung damit vereiniget. Auch der Erfolg bey dem Ladungsversuch (128. 129. §) wird nach allen Umständen den weit einleuchtender nach diesen Grundsätzen erklärt. 662

20 Wenn man die innere Belegung positiv electrisirt, so zieht die äussere mehr Phlogiston aus den leitenden Massen, die sie berührt, und darum muß sie nicht isolirt seyn, wenn die Flasche oder die Tafel geladen werden soll. (129 §.) Zieheth man Funken aus der innern Belegung, ohne daß man zugleich etwas leitendes berührt, das mit der äussern Belegung in Verbindung ist; so erfolgt keine eigentliche Erschütterung: doch wird die 25 Flasche zum Theil auch vielleicht ganz entladen, weil zugleich soviel Phlogiston aus der äussern Belegung heraus tritt, als durch das der innern Belegung entzogene Feuer gebunden erhalten werden konnte. Ist man aber mit der äussern Belegung durch leitende Körper in Verbindung, 30 wenn man den Funken ziehet, so schlägt beydes zugleich das Feuer aus der innern und das in demselben Augenblick frey werdende Phlogiston aus der äussern Belegung in den Körper, und die heftige Wirkung beyder Ströme gegen einander verursacht die Erschütterung. Es erfolgt alles nach eben den Gesetzen, wenn die innere Belegung negativ electrisirt, 35 und dadurch die äussere positiv gemacht wird.

Wenn mehrere Personen in den so genannten Erschütterungskreis zusammentreten, so empfinden die beyden äussersten Personen, diejenige nemlich, welche den Funken aus der inneren Belegung ziehet, und diejenige, welche zunächst / mit der äussern Belegung in Verbindung ist, 663 40 allemahl den stärksten Stoß, die übrigen desto schwächer, je weiter sie von den beyden äussern gegen die mittlern zu entfernt sind. Die mittlern Personen empfinden oft gar nichts, wenn die Ladung nur schwach ist, und Flasche oder Tafel vielleicht nicht groß genug sind, um eine hinläng-

lich starke Ladung zu fassen. Nach Franklins Theorie läßt sich hievon nicht wohl ein völlig einleuchtender Grund angeben; es ist aber eine ganz nothwendige Folge aus der hier vorgetragenen Theorie.

501. §.

Zum Beschluß dieser Untersuchungen über die Natur des Feuers muß ich noch ein paar ganz neue vom Herrn Priestley vor kurzen angestellte Versuche erzählen, wovon Herr Bergrath Crell mir die Nachricht mitzutheilen die Güte gehabt hat. Er that Scheidewasser in eine Retorte, und legte sie in ein Sandbad, worunter er Feuer machte: an den Hals der Retorte befestigte er eine sehr lange Tobackspfeifenröhre, und am andern Ende der letztern eine gekrümmte Glasröhre, wie bey andern pneumatischen Versuchen, die sich in ein Gefäß mit Wasser endigte. Die Mitte der Pfeifenröhre machte er durch ein Kohlenbecken glühend, da dann die salpetersauren Dämpfe durch den glühenden Ort durchgehen musten; und diese verwandelten sich in blosse **dephlogistisirte Luft**. Ist also diese 15
 664 Luft nichts / anders als äusserst verdünnte luftförmige Salpetersäure? oder ist doch bey diesem Proceß ein brennbarer Stoff von der Salpetersäure abgeschieden? Noch mehr: Herr **Priestley** behielt eben die Vorrichtung, nur brachte er statt des Scheidewassers recht guten Weingeist in die Retorte, und erhielt nun blos **brennbare Luft**. Das sind äusserst 20
 merkwürdige Versuche, die mit möglichster Sorgfalt und Aufmerksamkeit auf alle Umstände wiederholt werden müssen, und ich selbst werde suchen, durch eigene Erfahrung mich von dem Erfolge zu unterrichten. Der Erfolg des letzten Versuches mit dem Weingeiste stimmt vortreflich mit Herrn **Kirwans** Lehre vom Phlogiston überein: nur scheint es, daß 25
 der erste noch einiger weitem Aufklärung bedürfe. Ich habe einen Auszug aus einem Schreiben vom dato London den 3 May 1783 gesehen, worin erzählt ward, Herr Priestley hätte Wasser in die Retorte gethan, und aus einer Unze Wasser 8 bis 900 Unzenmaasse bleibende Luft erhalten. Die übrige Vorrichtung war völlig so beschrieben, wie Herr Bergrath **Crell** 30
 sie mir beschrieben hat, und es ist bey mir der Verdacht entstanden, es könnten vielleicht jene Versuche gemeint, und durch einen Schreibfehler oder sonst ein Versehen des Abschreibers aus Aquafort, welches vielleicht abgekürzt Aquaf geschrieben war, Wasser statt Scheidewasser gemacht worden seyn: indessen stand in dem englischen Originalbriefe 35
 665 das Wort Water, demnach können es auch wohl ver/schiedene zu verschiedenen Zeiten angestellte Versuche seyn.

502. §.

Unter den Versuchen mit dem Wasser waren zwey in andrer Absicht merkwürdig, weßwegen ich sie hier noch beyfügen will. Es scheint, daß 40

sie beweisen sollen, Wasser und Luft könnten wohl durch erhitzte und glühende Gefässe dringen. Hätte das seine Richtigkeit; so würde es noch mehr Behutsamkeit nöthig machen, wenn Stoffe in verschlossenen Gefässen im Feuer gewesen sind, daß man bey Beurtheilung der Erfolge nicht in Fehlschlüsse ver falle. Es war nm eine irdene oder thönerne Retorte, und me eine damit verbundene gebogene Röhre, welche sich in der umgekehrten mit Wasser gefüllten Flasche ef endigte, die Mündung e wie gewöhnlich unter Wasser gestellt. Ferner war ab eine bey a verschlossene bey b offene metallene so weite Röhre, daß die Retorte, wie es die Figur vorstellt, hineingebracht werden konnte: diese metallene Röhre war nach b zu ein wenig gesenkt, damit eine Feuchtigkeit, welche sich etwa darin sammeln möchte, bey c abfließen und vermittelt des Trichters c in der Flasche d aufzufangen werden konnte. Nun ward Wasser in n gegossen, und unter z Feuer gemacht. Der Erfolg war, daß viele Luft durch me nach f gieng, aber auch eine ohne Zweifel durch die Retorte durchgeschwitzte Feuchtigkeit tropfenweise aus c in d hinab fiel. / Das Gewicht dieser gesammelten Feuchtigkeit mit dem Gewicht der in f gesammelten Luft zusammen war dem Gewichte des in die Retorte geschütteten Wassers beynahe gleich. Hiebey ist in dem englischen Originalbriefe die Anmerkung gemacht, es sey am besten, etwas Thon mit dem Wasser in die Retorte zu thun: das bestättiget meine Vermuthung, es sey in der Nachricht Scheidewasser mit dem gemeinen Wasser verwechselt worden.

29
Fig.

666

Noch ein andrer Versuch ward auf folgende Art angestellt. Es war b eine oben bey e mit einem offenen Halse versehene gläserne Klocke, die mit dem untern Rande in einem Gefässe s mit Quecksilber stand. Oben war der Bauch a der irdenen Retorte ac in dem Halse der Klocke luftdicht mit einer Kütte oder einem Klebwerk befestiget, übrigens war mit der Retortenröhre bey c eine andre gebogene Röhre cq verbunden, und in die umgekehrte Flasche r geleitet. In den Bauch a der Retorte a waren 2 bis 3 Unzen Wasser gegossen, und nun ward dieser Bauch der Retorte im Brennraum des grossen 3 Fuß im Durchmesser haltenden Parkerischen Brennglases erhitzt. Der Erfolg war dieser: es gieng eine grosse Menge Luft nach r, und zugleich stieg das Quecksilber aus dem Gefässe s in der Klocke b so weit hinauf, bis es beynahe den ganzen innern Raum dieser Klocke angefüllet hatte. Es schien also wenigstens so, als hätte die in b anfangs befindlich gewesene Luft die durch / die Hitze erweiterten Zwischenräume der Retorte durchdrungen, und sey solchergestalt aus b nach r übergegangen. Es stehet nun zu erwarten, wieweit die Nachrichten von diesen Versuchen dürften bestättiget werden.

30
Fig.

667

Der XXVII. Abschnitt.

Einige allgemeine Lehren vom Weltgebäude, und von der Erdkugel insbesondere.

503. §.

5

Ausser den Sternen am Himmel, die ihren Stand gegen einander nicht ändern, und um deßwillen **Fixsterne** heissen, hatten sonst die Astronomen fünf andre unter dem Nahmen der Planeten oder **Irrsterne** ausgezeichnet, die in gewissen periodischen Zeiten um den Himmel herum zu laufen scheinen, auch in andern merkwürdigen Eigenschaften von den Fix-¹⁰ sternern sich unterscheiden: am 13ten März des Jahrs 1781 aber ist von Herrn **Herschel**, einem sehr aufmerksamen Liebhaber der Astronomie zu Bath in Engelland, der von Geburt ein Deutscher ist, ausser jenen schon bekannt gewesenen fünf noch ein sechster Planet entdeckt worden.

668 (M. s. / Herrn **Bodens astronomisches Handbuch für das Jahr 1784, 210–**¹⁵ **221. Seite**). Man beweiset in der Astronomie aus Beobachtungen, die mit Hülfe der Fernröhre sind angestellt worden, und aus andern Gründen, die auf Ausmessungen und Rechnungen beruhen, daß die Fixsterne Sonnen, die Planeten aber unsrer Erde ähnliche für sich dunkle entweder völlig, oder doch beynahe kugelrunde Weltkörper sind. Wenn uns gleich²⁰ das Weltgebäude eine hohle Kugel, und die Erde selbst, die Ungleichheiten, welche Berge und Thäler verursachen, ausgenommen, eine ebene Fläche zu seyn scheint; wenn gleich die Sonne, der Mond, alle Fixsterne und Planeten in gleicher Entfernung von uns an der innern Fläche dieser hohlen Kugel gleichsam angeheftet scheinen; wenn es ferner das Ansehen²⁵ hat, als wenn die hohle Himmelskugel sich mit allen Sternen täglich in 24 Stunden einmahl um die Erde umdrehete, Sonne und Mond aber mit den Planeten dennoch an dieser hohlen Kugel ihre eigene Bewegung hätten; so weiß man doch gewiß, daß die wahre Einrichtung und Anordnung des Weltbaues von dieser sinnlichen Vorstellung gar sehr ver-³⁰ schieden sey.

504. §.

Der tägliche **Umlauf** der Himmelskugel um die Erde ist nur sinnlicher⁶⁶⁹ Schein, die Erde selbst ist eine Kugel, sie ist wo nicht völlig, doch / sehr nahe kugelrund; sie läuft innerhalb 24 Stunden einmahl um eine Axe³⁵ herum, deren Lage mit der Lage derjenigen einerley ist, um welche die

Himmelskugel umzulaufen scheint. Der jährliche Umlauf der Sonne um den Himmel ist ebenfalls nur eine scheinbare Bewegung, die Erde vielmehr bewegt sich alle Jahre einmahl um die Sonne herum, und daher scheint es uns, als wenn die Sonne unter den Fixsternen fortrückte, weil wir die Bewegung der Erde nicht merken. Die Erde ist also selbst ein Planet, und die übrigen Planeten führen folgende Nahmen. **Mercur** ist der nächste bey der Sonne, und **Venus** durchläuft um die Sonne schon eine grössere Bahn, als Mercur. Hiernächst folgt die **Erde**. In noch grösserer Entfernung als die Erde von der Sonne macht **Mars** seinen Umlauf, wiederum in einer noch grössern Bahn **Jupiter**. Sonst war **Saturn** der entfernteste Planet von der Sonne unter den bisher genannten: der neue im Jahr 1781 entdeckte Planet aber, welcher wohl den Nahmen **Uranus** erhalten wird, (**Bodens Astron. Jahrbuch für das Jahr 1785, 191 S.**) ist von der Sonne noch weiter als Saturnus entfernt, und durchläuft unter allen die größte Bahn. Der Mond ist ein Begleiter der Erde, er läuft alle Monate einmahl um die Erde, und mit ihr zugleich alle Jahre einmahl um die Sonne. Jupiter hat vier und Saturnus fünf solcher Monden zu Begleitern, die man eben so, wie unsern Mond, / auch **Nebenplaneten** 670 nennt, um sie von den nunmehr bekannten **sieben Hauptplaneten** zu unterscheiden. Die Sonne mit diesen **sieben Hauptplaneten**, und **zehn Nebenplaneten** macht unser Sonnensystem aus, und eben dazu gehören auch noch die **Kometen** als beständige Weltkörper, welche in gewissen periodischen Zeiten um die Sonne laufen. Die Anzahl der Fixsterne ist sehr groß, schon mit blossen Augen kann man in einer heitern Nacht drey bis vier tausend Fixsterne zählen: aber die Anzahl derer, welche man mit Hilfe guter Fernröhre wahrnehmen kann, übersteigt alle Erwartung. Alle Nebelsterne sind zahlreiche Sammlungen kleiner nahe zusammenstehender Sterne, und vornemlich in der Milchstrasse würde man sie zu Millionen zählen können, wenn man es unternehmen wollte. Allein um den Gürtel und das Schwerdt des Orions hat **Huygen** über 2000 Sterne gezählt. Jeder Fixstern ist, soviel wir urtheilen können, eine Sonne, um welche eine Anzahl von Planeten und Kometen in abgemessenen Bahnen und periodischen Zeiten umlaufen, und es giebt unzählige Sonnensysteme, die durch den ganzen unermesslichen Weltraum vertheilt sind.

Die Bahnen der Planeten um die Sonne sind zwar nicht völlig kreisrund, wie man anfangs vermuthen möchte, es sind **Ellipsen**, und / der 671 Mittelpunkt der Sonne befindet sich in dem einen Brennpunct der Ellipse, worin der Mittelpunkt des Planeten seine Bewegung hat. Ein Kreis hat die Eigenschaft, daß alle Punkte in seinem Umfange vom **Mittelpunct** 40 gleichweit entfernt sind: die Ellipse unterscheidet sich vom Kreise aber

darin, daß die Summe der Entfernungen eines jeden Puncts in ihrem Umkreise von zweenen Puncten, welche ihre **Brennpuncte** heissen, durchgängig einerley ist. Auf einem ebenen Tische oder einem Reißbrette kann man sie mit Hülfe eines Fadens zeichnen, wenn beyde Enden desselben an zweyen in den Puncten, welche die Brennpuncte werden sollen, eingeschlagenen kleinen Stiften so befestiget werden, daß sie sich beym Umdrehen um diese Stifte nicht aufwickeln: an diesen Faden hält man einen Bleystift, und führt ihn so herum, daß der Faden immer gedehnt bleibt. Die grade Linie, welche durch beyde Brennpuncte bis an den Umfang der Ellipse gezogen werden kann, heißt die Zwergaxe der Ellipse, 10 und ihre Mitte ist der **Mittelpunct** der Ellipse. Eine andre grade Linie, welche durch den Mittelpunct auf der Zwergaxe senkrecht gesetzt, und bis an den Umfang der Ellipse zu beyden Seiten verlängert wird, ist allemahl kleiner als die Zwergaxe, und heißt daher auch gewöhnlich die kleinere Axe der Ellipse. Die Bahnen der Kometen um die Sonne sind 15 ebenfalls Ellipsen, welche die Sonne in einem ihrer Brennpuncte haben; 672 nur weichen die Kometen/bahnen weit mehr von der völligen Rundung des Kreises ab, als die Bahnen der Planeten; die Brennpuncte der Kometenbahnen sind weiter als die Brennpuncte der Planetenbahnen von einander entfernt: überdem liegen diese Bahnen auch nicht alle in einer- 20 ley Ebene.

506. §.

Weil keine krummlinichte Bewegung allein von der Trägheit abhängen kann; (68 §) so muß eine Kraft in der Natur vorhanden seyn, die jeden Planeten in seiner Bahn um die Sonne, und jeden Nebenplaneten in der 25 Bahn um seinen Hauptplaneten erhält. Der Planet, wenn er in einem gewissen Augenblick sich selbst überlassen bliebe, würde zwar vermöge seiner **Trägheit** in Bewegung bleiben, weil er einmahl in Bewegung ist; er würde aber diese Bewegung nun in grader Linie fortsetzen. Wofern dagegen der Planet ununterbrochen der Wirkung einer Kraft ausgesetzt ist, 30 welche ihn gegen die Sonne treibt, er mag sich in einer Stelle seiner Bahn befinden, wo er wolle; so wird er dadurch ununterbrochen von der gradlinichten Bahn abgelenkt, worin er die Bewegung vermöge der Trägheit fortsetzen würde. Auf völlig ähnliche Art wird ein Stein, welchen man aus der Hand wirft, eine in geneigter Richtung abgeschossene Geschütz- 35 kugel, oder Bombe, auf der Erde durch die Wirkung der Schwere von ihrer gradlinichten Bahn abgelenkt, und genöthiget, in Bogen anfangs 673 zu steigen, / und im Bogen wieder zu sinken. (74. §.) Man kann die Kraft, welche die Hauptplaneten gegen die Sonne, und die Nebenplaneten gegen ihren Hauptplaneten treibt, eine **Centralkraft** nennen, weil diese Kraft 40 den Hauptplaneten allemahl gegen einerley Mittelpunct der Sonne, den Nebenplaneten gegen den Mittelpunct des Hauptplaneten treibt: man

kann sich aber auch eben diese Kraft als eine **anziehende Kraft** vorstellen: denn der Erfolg ist völlig so, als wenn die Sonne und der Hauptplanet, der Hauptplanet und sein Nebenplanet, einander wie Magnet und Eisen anzögen. Selbst die Schwere wirkt so, als wenn alle um uns her
 5 befindliche kleinere Körper von der Erde gegen ihren Mittelpunkt angezogen würden: also kann man die Schwere als eine **anziehende Kraft** betrachten. Wenn demnach die Hauptplaneten von der Sonne angezogen werden, so kann man die Wirkung dieser anziehenden Kraft sich als eine Schwere der Hauptplaneten gegen die Sonne, so wie die Wirkung der an-
 10 ziehenden Kraft des Hauptplaneten auf seinen Nebenplaneten als eine Schwere des letztern gegen seinen Hauptplaneten vorstellen.

507. §.

Könnte man den Mond in einem gewissen Augenblick in seiner Bewegung aufhalten, so daß er völlig in Ruhe versetzt würde, ohne daß man
 15 der Wirkung der Kraft, welche ihn gegen die Erde treibt, ein Hinderniß entgegen setze; so / würde er nun ohne allen Zweifel gegen die Erde 674 herab fallen: also ist auch der Mond gegen die Erde schwer. In der ersten Zeitsecunde würde der Mond 15½ Fuß tief gegen die Erde herab fallen, wenn die Schwere in der Entfernung des Mondes von der Erde mit eben
 20 der Stärke wirkte, wie sie in der Nähe der Erdoberfläche wirkt: (69. §. n. 1.) um eben soviel müste er auch bey seinem Umlauf um die Erde in jeder Secunde gegen die Erde zu von der graden Linie abgelenkt werden, worin er wegen seiner Trägheit allein seine Bewegung fortsetzen würde. Allein man findet durch astronomisch trigonometrische Rechnungen, daß
 25 diese Ablenkung des Mondes von seiner gradlinichten Bahn in jeder Minute Zeit nur 15½ Fuß betrage. Auf der Erde würde ein Körper in einer Minute Zeit 3600mahl weiter fallen: (69 §. n. 2.) also ist die Wirkung der Schwere an der Erdoberfläche 3600mahl grösser, als in der Entfernung des Mondes von der Erde. Nach einer Mittelzahl genommen ist der Mond
 30 60 halbe Erddurchmesser vom Mittelpunkt der Erde entfernt, mithin ist seine Entfernung von diesem Mittelpunkt 60mahl grösser, als die Entfernung der an der Erdoberfläche befindlichen Körper von ihrem Mittelpunkt. Das leitet auf die Schlußfolge: die Schwere sey dem Quadrat der Entfernung des schweren Körpers vom Mittelpunkt der Erde umgekehrt
 35 proportional.

/ 508. §.

675

Weil alle Hauptplaneten gegen die Sonne schwer sind, (506. §.) so hat man schon Grund zu vermuthen, daß bey diesen das eben erwähnte Gesetz ebenfalls gelte. Man hat mit Herrn **Newton** dieses Gesetz, daß die
 40 Schwere der Hauptplaneten gegen die Sonne dem Quadrat ihrer Entfernung vom Mittelpunkt der Sonne umgekehrt proportional sey, bey

den tiefsinnigsten astronomischen Untersuchungen zum Grunde gesetzt, und gefunden, daß die Resultate der darauf gegründeten Rechnungen aufs vollkommenste mit dem, was die Beobachtungen lehren, übereinstimmen. Ja was anfangs Abweichungen von der angenommenen Regel zu seyn schienen, das hat man am Ende für eben so viele neue Bestätigungen der Regel anerkennen müssen. Der Mond wird nicht allein von der Erde, sondern auch von der Sonne angezogen; der Mond ist nicht allein gegen die Erde schwer, vielmehr sind Erde und Mond beyde zusammen auch gegen die Sonne schwer. Als man anfangs die anziehende Kraft der Sonne noch nicht mit in Rechnung gebracht hatte, trafen die Resultate der Rechnung für den Mond nicht so gut mit den Beobachtungen zusammen. Noch mehr: alle Planeten sind nicht allein gegen die Sonne, sondern auch gegen einander schwer, oder alle grosse Weltkörper äussern gegen einander anziehende Kräfte. Dieserwegen müssen alle 676 Wirkungen mit in Rechnung gezogen werden, wel/che bey der Bewegung eines jeden Planeten um die Sonne von den anziehenden Kräften der übrigen herrühren: alsdenn allererst stimmen die Beobachtungen mit den Resultaten der Rechnung aufs vollkommenste überein. Eben diese gemeinschaftliche Wirkung aller grossen Weltkörper gegen einander ist das, was man mit H. Newton die **allgemeine Schwere** nennt. 20

Daß sechzehn Welten stets in unverrückten Kreisen
Im weiten Himmelsraum um ihre Sonne reisen;
Daß ein geworfner Stein, der durch die Lüfte dringt,
Im Bogen aufwärts steigt, im Bogen wieder sinkt;
Macht beydes eine Kraft. 25

H. Hofr. Kästners Vermischte Schriften 1 Th. 2 Aufl. 94. S.

509. §.

Die Umlaufsbewegung der Erde um ihre eigene Axe erfolgt nach den Gesetzen der Trägheit, der Umlauf ist gleichförmig, und es bedarf keiner eigenen Kraft, die Erde in einem solchen Umlaufe zu erhalten. Die Lage ihrer Umlaufsachse würde auch unveränderlich seyn, wenn nicht die gemeinschaftliche Wirkung der Sonne und des Mondes eine ganz geringe 677 Bewegung der Erdaxe zur Folge hätten, die nur / den Astronomen bemerklich ist, und vornemlich nur daher rührt, weil die Erde nicht vollkommen kugelrund ist. Neuere Ausmessungen haben ergeben, daß die Erde ein Sphäroid, ihr Durchschnitt durch die Umlaufsaxe aber eine Ellipse sey, wovon die grösste Axe ein Durchmesser des Erdäquators die kleinere Axe aber mit der Umlaufsaxe der Erde einerley ist. Jener grösste Durchmesser der Erde übertrifft ihren kleinsten Durchmesser etwa um $\frac{1}{178}$ des letztern. Demnach ist nach dem allgemeinen Gesetz der Schwere 40 (507 §.) unter dem Aequator die Schwere an sich schon kleiner, als an

andern Orten, weil ein Ort auf der Erde desto weiter vom Mittelpunct der Erde entfernt ist, je näher er dem Aequator liegt. Ueberdem aber verursacht der tägliche Umlauf der Erde um ihre Axe noch eine besondere Verminderung der Schwere der auf der Erde befindlichen Körper, welche ebenfalls desto beträchtlicher ist, je näher die Körper dem Aequator sind. Denn jeder Körper auf der Erde wird täglich in einem Kreise mit herum geführt, und unter allen diesen Kreisen ist der Aequator am grösten: die übrigen sind desto kleiner, je weiter sie vom Aequator gegen die Pole zu entfernt sind. Nun ist es eine bekannte Erfahrung, daß ein am
 10 Faden befestigter Stein, wenn man ihn im Kreise um die Hand schleudert, d. n Faden dehne, und ein Bestreben äussere sich von der Hand zu entfernen: eigentlich rührt es nur von der Trägheit des Steins her, der seine / Bewegung nach einer gradlinichten Richtung fortsetzen würde, 678 wenn der Faden ihn nicht hielte, und im Kreise umzulaufen nöthigte.
 15 Schon aus dieser Erfahrung läßt sich abnehmen, daß alle kleinere auf der Erde befindliche mit ihr nicht fest verbundene Körper wegen ihres täglichen Umlaufs von der Erde würden weggeschleudert werden, wenn die Schwere nicht dieser gewöhnlich so genannten **Schwungkraft** oder **Fliehkraft** entgegen wirkte, und sie zu bleiben nöthigte. Indessen wird eben
 20 dadurch die Schwere der Körper gegen die Erde etwas vermindert, gegen den Aequator zu mehr als in Gegenden, die den Polen näher liegen.

510. §.

'Aus mechanischen Gründen läßt sich berechnen, nach welchem Gesetze sich diese Verminderung richte, auch lehrt die Mechanik, wie man sich
 25 durch Erfahrungen davon versichern könne, daß alles dieses wirklich so erfolge, wovon hier nur kurz, weil alles auf mathematischen Gründen beruhet, folgendes bemerkt werden kann. Ein Pendel, wie man es bey Wanduhren braucht, wenn keine Aenderungen mit der Figur und Grösse desselben vorgenommen werden, macht schnellere Schwünge, wenn es
 30 von einer stärkern Schwere beschleuniget wird, nicht so schnelle Schwünge, wenn die Schwere schwächer wirkt: eine mit dem Pendel versehene Uhr, die an einem vom Aequator der Erde entfernten Orte die / Zeit 679 richtig zeigt, wird also unter dem Aequator und in der Nähe desselben zu langsam, näher nach den Polen zu aber zu geschwinde gehen. Das alles
 35 hat man nun schon häufig der Erfahrung gemäß befunden, nachdem im Jahr 1672 Herr **Richer** zuerst bemerkt hatte, daß ein Pendel, welches in Paris richtig in jeder Zeitsecunde einen Schwung gemacht hatte, zu Cayenne in einer Entfernung von vier Graden 56 Minuten vom Aequator etwas längere Zeit brauchte, um einen Schwung zu vollenden: seine mit
 40 diesem Pendel versehene sehr gute Uhr blieb alle Tage 2 Minuten und 28 Secunden zurück.

511. §.

Die **Kometen** haben ihren Nahmen von dem hellen Schweife erhalten, womit sie gewöhnlich erscheinen, ob man gleich auch einige so genannte bärtige Kometen beobachtet hat, die sich gleichsam nur als in einem hellen Nebel oder Dunstkreise eingehüllet zeigen. Ihre Anzahl, wieviele nemlich 5 eigentlich zu unserm Sonnensystem gehören mögten, ist noch nicht bekannt, und das rührt vornemlich daher, weil man sie nur selten von der Erde aus beobachten kann. Zum Theil kommen sie nur in einigen Jahrhunderten einmahl um die Sonne herum, und sind doch bey dem allen auf der Erde gewöhnlich nur wenige Monathe sichtbar, weil ihr Lauf als- 10 denn am schnellsten ist, wenn sie sich in der Nähe der Sonne und der Erde befinden: dagegen wird ihr / Lauf desto langsamer, je weiter sie sich von der Sonne entfernen. Manche können auch alsdenn, wenn sie in die Gegend der Sonne und der Erde kommen, kaum anders als durch Fernröhre gesehen werden: andre sind mit einer ziemlich ansehnlichen scheinbaren 15 Grösse ziemlich glänzend und mit hellen Schweifen erschienen. Seit dem Jahr 1769 im September ist kein Komet von beträchtlicher Grösse und Glanz wieder gesehen worden. Der im Jahr 1759 erschienene Komet ist um deßwillen merkwürdig, weil er der erste ist, dessen Wiederkunft von den Astronomen war vorher verkündigt worden. In 75 bis 76 Jahren 20 vollendet er seinen Umlauf um die Sonne, und man hat ziemlich sichere Gründe dafür zu halten: es sey eben derjenige, welcher schon in den Jahren 1305, 1380, 1456, 1531, 1607, 1682, erschienen war. Es ist also nunmehr gewiß genug, daß die Kometen eben so wie die Planeten beständige Weltkörper, und nicht etwa nur Lufterscheinungen, am aller- 25 wenigsten aber Wunderzeichen, oder Unglückspropheten sind, wie man vormahls wegen Unvollkommenheit der damahligen Kenntnisse zu glauben geneigt war.

Der Mensch ist nicht der Zweck von Millionen Sternen,
 Die er theils kaum erkennt, theils nie wird kennen lernen; 30
 Und daß ein Ländchen nur sein künftigt Unglück sieht,
 681 / Schickt Gott nicht eine Welt, die dort am Himmel glüht.

H. Hofr. Kästners Vermischte Schriften 1 Th. 91. S.

512. §.

Unsre Erde selbst, ob sie gleich unser Wohnort ist, kennen wir noch 35 sehr unvollkommen, und am allerwenigsten ist uns das Innere der Erde bekannt. Ein sehr grosser Theil der Erde ist mit Wasser bedeckt, was aus dem Wasser trocken hervorraget, nennen wir **festes Land**, und kleinere von dem übrigen abgesonderte Stücke heissen **Inseln**. An den meisten Orten, wo man in die Erde hinein Gruben macht, findet man 40

mehrere über einander liegende Schichten von verschiedenen Erd- und Steinarten, die wenigstens an manchen Orten, wenn man auf ebenen flachen Felde gräbt, ziemlich wagrecht, und mit einander **parallel** fortlaufen, da sie dann **Erdlager** oder **Steinlager** heissen. In angebaueten Gegenden bestehet die oberste Schicht aus der **Damm-** oder **Garten-** und **Ackererde**, worin die Pflanzen wachsen, und in welche die Thiere und Pflanzen durch die Fäulniß wieder aufgelöst werden: zuweilen wird doch eben diese Art Erde auch in ziemlicher Tiefe unter andern Schichten gefunden. Von dem **ebenen und flachen Felde** unterscheiden sich auf der 10 **Erdfläche** viele Gegenden, die sich mehr oder weniger über das flache Feld erheben, die nach Verschiedenheit der Hö/he und übrigen Grösse 682 **Hügel** und **Berge** heissen. Häufig liegen mehrere ansehnliche Berge neben einander und machen ein **ganzes Gebürge** aus. Die äussersten und niedrigsten nennt man alsdenn **Vorberge**, die weiter nach innen liegenden höhern 15 werden **Mittelberge** genannt, und noch von den **hohen Hauptbergen** unterschieden. Diese letzten liegen zwar nicht eben grade in der Mitte des ganzen Gebürges: indessen ist doch der höchste Bergrücken gewöhnlich mit dem niedrigern Mittelgebürge umgeben, und dieses wieder mit dem Vorgebürge, welches sich allmählig in das flache Land verliert. M. s. 20 **H. Geh. Bergr. Gerhards Versuch einer Geschichte des Mineralreichs, 1 Th 36. 37. S. Bergmanns Physikalische Erdbeschreibung 1 Th. 154. S.** Ohne Zweifel haben die mineralogischen Schriftsteller d n Grund zu dieser Eintheilung nur von den grösten Hauptgebürgen hergenommen: denn so allgemein ist sie nicht, daß man auf alle gebürgigte Gegenden 25 davon Anwendungen machen könnte. M. s. des **H. Bergcommiss. Rath Charpentier Mineralogische Geographie der Chursächsischen Lande, XI. Seite der Einleitung.**

513. §.

In einigen Gebirgen findet man keine deutliche parallel an einander 30 liegende Steinlager, vielmehr scheinen sie aus einer mehrentheils gleichartigen zu sammenhängenden Masse zu bestehen. / Wenn sich diese 683 Massen gleich hier und da theilen, so sind doch die Abtheilungen ebenfalls grosse irreguläre Massen, die nicht Schichtweise übereinander liegen. Sie heissen **ganze Gebirge** und werden von den **stratificirten Gebirgen** 35 **unterschieden**. Von der ersten Art sind die höchsten Mittellücken und Grundlagen der bekannten Hauptgebirge; auch sind es vermuthlich die ältesten, nach **H. von Veltheim (Grundriß einer Mineralogie, der Bogen E)** die **uranfänglichen Gebirge auf der Erde**. Sie erheben sich aus dem Mittelgebürge als steile oft unzugängliche Felsen, mit grossen Spalten und 40 Schlünden. Die Bergart ist **Granit** (330 §.) von allen Farben und Mischungen, in festen Blöcken und mächtigen Bänken, welche nur durch kaum zu bemerkende Steinscheidungen getrennt sind. Niemahls findet man in

Granitgebürge Versteinerungen, und nur selten Erzgänge, doch hat man von dem letztern Beyspiele. Nach dem äusserlichen Ansehen sind es kahle zerrissene Felsenspitzen, auf welchen, einige Moosarten ausgenommen, keine Pflanzen wachsen können: nur eine Menge abgerissener mehr oder weniger aufgelöster Steine liegt auf denselben umher; die mit den Ruinen 5 zerstörter Gebäude Aehnlichkeit haben. Zuweilen trifft man darauf mächtige Torflagen an. Auf den grössten Hauptgebürgen dieser Art, welche man kennt, findet man weit ausgebreitete Ebenen oder Plattformen, über welchen hie und da noch höhere Gebürgsköpfe hervorragen; und von 684 / diesen erhabensten Flächen auf der Erde laufen grosse Gebürgsketten, 10 nach verschiedenen Richtungen fort, die sich auf grosse Weiten erstrecken. Ein solcher Hauptplateau befindet sich im südlichen Amerika in der Gegend von Quito, ein andrer in Asien in der Gegend von Tibet. Nach H. Gerhard (a.a.O. 43. §.) kann man auch die Alpen, das Carpatische, und andre ähnliche Gebürge in Europa, für solche Plateaus an- 15 nehmen.

514. §.

Von diesen ganzen Gebirgen unterscheiden sich die **geschichteten** oder **stratificirten Gebirge**, und zwar die **einfachen** eigentlich so genannten **Gang-Gebirge**, welche aus gleichartigen Steinlagern in deutlich an ein- 20 ander liegenden Schichten bestehen. Die Lage dieser Schichten kömmt oft der lothrechten Stellung näher, als der wagrechten Lage: übrigens liegen sie unter einander selbst so ziemlich nahe parallel. Andre geschichtete Gebürge bestehen aus abwechselnden ungleichartigen Erd- und Steinlagern, sie heissen alsdenn **zusammengesetzte** Gebürge, auch **Flöz-** 25 **gebürge**, weil man die fremdartigen Steinlager, welche in solchen Gebürgen vorkommen, **Flöße** nennt. Die einfachen geschichteten Gebürge lehnen sich an die ganzen Gebürge an, und machen die Mittelgebürge aus: sie bestehen nach H. Gerhard (a.a.O. 72. S.) aus **Gneus** oder **Thonschiefer**, oder aus beyden zugleich. **Gneus** ist ein schieferartiger blät- 30 685 / teriger Felsstein, welcher gemeiniglich aus Quarz, Feldspath, Glimmer und einer fettigen Steinart besteht, auch wohl zufälligerweise noch Schörlkrystallen enthält: Feldspat und Schörl fehlen zuweilen. Es gehören hieher die Saxa Fissilia des Herrn Wallerius im Syst. Min. T. I. pag. 410 (426. ed Vienn.) der vom Herrn Kronstedt so genannte Murk- 35 stein oder Norka, der Gestellstein, der von ihm beschriebene Wetzstein von groben Theilen und Schneidestein, der zum Mauern in Feuerheerden gebraucht wird, im **Versuch einer Mineral.** §. 260–263, auch das Saxum metalliferum das H. von Born, im Ind. Fossil. 1 Th. 154 S. Man vergleiche die Leskische Uebers. von Wallerii Mineralsystem, 1 Th. 381. 382. S. 40 und des H. B. C. R. Charpentier Mineralogische Geographie der Chursächsischen Lande, 77 u. f. Seite. Der Thonschiefer ist eine Fortsetzung

des Gneusses, er heißt auch Thonstein, Hornstein, Wetzstein, derber Hornschiefer, und es gehören dahin die von H. Wallerius aufgeführten Gattungen des Hornfelsstein, im Syst. min. 1 Th. 357, 417. S. Die Farbe dieser Steinart ist sehr verschieden, sie fällt roth, weiß, gelb, braun, grün, 5 grau, schwarz auch gemischt aus. Dieses einfache Gang-Gebürge ruhet auf dem Granit, oder ganzen Gebürge, so daß man mit dem Bergbau an einigen Orten durch selbiges hindurch in den Granit gekommen ist. Der Uebergang aus dem Granit in den Gneus, und aus diesem in / den Thon- 686 stein oder Hornschiefer ist mehrentheils unmerklich. Eben dieses stratificirte einfache Gebürge ist die Hauptlagerstätte der Erzgänge, worin die meisten Metalle und Halbmatalle gefunden werden.

515. §.

Gänge sind Trennungen eines Berges, welche seine Steinlager unter Winkeln von verschiedener Grösse durchschneiden, und mit einer von 15 der übrigen Gebürgsart verschiedener Stein- oder Erdart, welche die **Gangart** heisset, erfüllet sind, auch sowohl nach der Länge, als nach der Tiefe einen beträchtlichen Raum einnehmen. (M. s. H. **Charpentier Miner. Geogr. der Churs. Lande, 87. S.**) Die wahren Gänge befinden sich vornemlich im Gneus- und Schiefergebürge, nur selten im Granitgebürge. 20 Taube Gänge sind, welche gar kein Erz führen; die eigentlichen Erzgänge heissen edle Gänge. Die **Erzlager** führen eben so, wie die Gänge eine Steinart, die von der Steinart des Gebürges verschieden ist, allein sie unterscheiden sich dadurch von den Gängen, daß sie mit den Gebürgsschichten gleichlaufend sind: zuweilen nehmen sie ein beträchtliches Feld 25 ein. Die **Stockwerke** sind grosse Räume in einem Gebürge, die mit Erz auch mehrern Steinen und Gangarten angefüllet sind, bey welchen man also keine gewisse bestimmte Richtung antrifft, also auch kein Hangendes oder Liegendes unterscheiden / kann. Sie unterscheiden sich dadurch von 687 den sehr mächtigen Gängen, welche man hie und da antrifft, und bald eine 30 ansehnliche Breite, auch wohl eine ansehnliche Dicke haben, welche man im besondern Sinn die **Mächtigkeit** des Ganges nennt. Man findet übrigens im einfachen sowohl als im Flötzgebürge auch Erze und krystallinische Steinarten hie und da in den Gebürgsschichten in kleinen Massen zerstreuet, die man **Nester** auch **Nieren** nennt.

35

516. §.

Ein solcher Erzgang hängt mit der Gebürgsart, durch welche er sich verbreitet, selten unmittelbar zusammen, sondern hat seine besondere Einfassung, welche die Bergleute das **Saalband** nennen. Das über dem Gange befindliche Gestein nennt der Bergmann sein Hangendes, weil es 40 gleichsam sein Dach vorstellt, und hängen bleiben würde, wenn man den

Gang darunter wegnehmen könnte: das unter ihm befindliche Gestein heißt sein **Liegendes**. In vielen Gebürge werden die Gneus- und Schieferlager von mächtigen Lagen des blätterigen und körnigen Kalksteins auf eine ansehnliche Höhe bedeckt: in diesem Kalkgebürge hat man noch keine beträchtliche und aushaltende Erzgänge angetroffen, wohl aber 5 zwischen dem Kalkstein, und dem darunter liegenden Schiefer oder Gneus, so daß das hangende Kalkstein, das liegende aber Hornschiefer 688 oder Gneus ist. (Gerhard a./a. O. 84 S.) Man kann also mit H. v. Veltheim die einfachen Thongebürge, als die eigentlichen Ganggebürge noch von den einfachen Kalkgebürgen unterscheiden. Jene ruhen an den uranfäng- 10 lichen Granitgebürgen, und diese sind wiederum theils auf theils neben den einfachen Thon- oder Ganggebürgen gelagert. Die Kalkgebürge enthalten vornemlich nur Eisenstein-Kupfer-Bleyglanz auch Quecksilber-Gänge. In den Thongebürgen findet man keine Versteinerungen, wohl aber auf denselben. Nicht in blätterigen wohl aber im körnigen Kalkstein 15 findet man Versteinerungen, welches jedoch nur Fragmente von Schaalthieren sind, nicht leicht Versteinerungen von Landthieren und Amphibien, oder Abdrücke von Pflanzen.

517. §.

Die **Flötzgebürge** legen sich an das einfache stratificirte Gebürge an, 20 und umgeben es von allen Seiten; sie machen oft grosse Landflächen aus zwischen den vorhin beschriebenen Hauptgebürgen. Die Lage der Flötzschichten weicht oft nicht viel von der wagrechten Lage ab, indessen heben sich manche in die Höhe und machen so genannte **Buckel** oder Sattel, andre fallen unter Winkeln von 40 bis 50 Graden, zuweilen fast 25 senkrecht, und heissen alsdenn gestürzte Flötze. Man findet darin Erze und Mineralien von allerley Arten, auch allerley Versteinerungen von 689 Landthieren, Amphibien und Pflanzen, verstei/nerte Landthiere auch Schaalthiere oft in grosser Menge beysammen. Von den Flötzgebürgen unterscheidet H. Gerhard noch die **geschütteten Gebürge**, welche aus 30 einzelnen irregulär neben und unter einander liegenden verschiedentlich unter sich verbundenen Stücken zusammengesetzt sind. Sie bestehen aus Klumpen von verschiedenen Steinarten, die ohne alle Ordnung unter einander liegen, und entweder für sich allein, oder auch mit Sand, Thon, Glimmer vermischt. Man trifft dergleichen geschüttete Gebürge als ein- 35 zelnne Berge, oder in kurzen Strecken in mehrern Gebürgen, besonders in den Mittelgebürgen an: allein der Bergmann darf vermöge der Erfahrung nicht hoffen, einen beträchtlichen Erzgehalt darin anzutreffen. Die Hauptbestandtheile der **Flötzgebürge** sind Thon, Sand, Kalk und Gyps theils für sich theils durch verschiedene Verhärtingsgrade, auch durch aller- 40 hand Beymischungen verändert: die verhärteten Thonschichten finden

sich am nächsten bey dem Ganggebürge, weiter hin kommen Kalk- und Sandsteine, zuletzt gewöhnlich weicher Thon und Sand. Der Kalkstein ist selten salinisch wie im einfachen Gebürge, sondern gemeiniglich ein dichter, bald reiner bald mit erdharzigen Theilen verbundener körniger Kalkstein, zuweilen auch Kalkschiefer. Er giebt die Hauptlagerstädte der Versteinerungen ab, und macht sehr mächtige Lager. Die Kreideschichten liegen gemeiniglich an dem Ausgehenden der Flötzgebürge, und an den Seeküsten, und sie enthalten eine ansehnliche Menge Versteinerungen. Die **ebenen und flachen Felder** kommen, soweit man sie hat untersuchen können, im Innern mit den **stratificirten** zusammengesetzten Gebürgen ziemlich überein, an mineralischen Producten aber sind sie nicht so reich, als die Gebürge. Ausser so genannten **Geschieben**, oder einzelnen Bruchstücken, findet man keine ganze Lagen gewisser Steinarten, vornehmlich aber Mergel, Thon, Walker-Umbra- und Farben-Erden, Salz, Torf, und von Eisenerzen das so genannte **Wiesenerz**.

518. §.

Die **Vulcanischen Gebürge** finden sich auf der ganzen Erde zerstreuet, ohne daß man bisher einige Folgeordnung gegen die übrigen Hauptgebürgs-Arten bemerkt hätte. Bisher ist kein entscheidendes Beyspiel vorhanden, daß die uranfänglichen Granitgebürge von Vulcanen durchbrochen wären, wie es den übrigen Gebürgsarten begegnet ist: daher hält man es bisher noch für wahrscheinlich, daß die Feuerschlünde noch unter dem Ganggebürge nicht aber unter dem uranfänglichen Gebürge liegen. In der Nähe des Meeres erhalten sich die Vulcane viele Jahrhunderte brennend, obgleich die heftigen Ausbrüche nur periodisch wiederkommen, und die Fortdauer des unterirdischen Brandes in den Zwischenzeiten nur durch die aus den Oefnungen herausgehende Hitze und Dämpfe bemerklich wird. Im innern des festen Landes finden sich viele / Spuren von Vulcanen, die schon vor Jahrtausenden verlöscht seyn müssen. Die hieher gehörigen Gebürgs- und Erdarten sind glasige und Schörlähnliche Schlacken, der Piperin, erdige Laven, der ächte Filtrirstein, der Bimsstein, d'e vulcanischen Aschen und die Puzzolanerde: an andern Mineralien liefern diese Gebürge Salmiak, Arsenik, gediegenen Schwefel, Schwefelleber, Alaun und Vitriole. Ueberdem finden sich noch Steinarten, die wohl nicht eigentlich zu den vulcanischen Producten gehören, sondern auf andre Art sich gebildet haben, wohin der Basalt, Chalcedon, Zeolith, Granate und Schörl gehören.

519. §.

Der Grund der Weltmeere ist dem trockenen Lande darin ähnlich, daß auf demselben Thäler, Hügel, Berge und Felsen mit einander ab-

wechseln: die Inseln sind die Gipfel der Berge, welche unten auf dem Meeresgrunde ruhen. Das Wasser in den grossen Weltmeeren fließt in einer Zeit von etwa $24\frac{1}{2}$ Stunden gewöhnlich zweymahl vom Ufer weg, und läßt es trocken zurück: dagegen läuft es eben so abwechselnd zweymahl wieder gegen die Ufer an, und steigt während einer Zeit von 6 5 Stunden und etwas darüber, so wie es vorhin in eben sovieler Zeit von den Ufern zurück floß. Man nennet dieses abwechselnde Ab- und Zu-
 692 fließen des Wassers die **Ebbe und Fluth**. H. Newton erzählt in / seinen Principiis Phil. Nat. Mathem. III. Prop. 24. 36. 37. die vornehmsten Umstände dieser Ebbe und Fluth, und zeigt zugleich, daß es Wirkungen 10 sind, die sich aus der allgemeinen Schwere in der Natur, (508 §.) und besonders aus den Kräften erklären lassen, womit nicht allein die Erde und der Mond, sondern auch die Sonne, der Mond und die Erde einander gegenseitig anziehen. Die Sache ward noch mehr ins Licht gesetzt, als die Königl. französische Academie der Wissenschaften in Paris im Jahr 15 1740 die Erklärung der Ebbe und Fluth zur Preisfrage gemacht hatte, und die größten Mathematiker, die Herrn Euler, Daniel, Bernoulli, Mac-laurin, und Cavalleri dadurch veranlassen waren, die Sache recht vollständig zu untersuchen. M. s. die Pièces, qui ont remporté le prix de l'Academie Royale des Sciences en 1740 sur le flux et le reflux de la mer. 20 Eben diese Preisschriften, nur die vom H. Cavalleri ausgenommen, sind im 3ten Theil der von den Herrn le Seur und Iacquier veranstalteten Ausgabe der Newtonschen Principiorum Phil. Nat. Mathem. pag. 133. seq. mit abgedruckt.

520. §.

25

Der Mond zieht die Erde an sich, und äussert diese Wirkung nicht allein gegen das feste Land, sondern auch eben so gegen das Wasser im Weltmeer. Gegen diejenigen Stellen der Erd- oder Wasserfläche, welche
 693 dem Monde am nächsten sind, / muß nach dem allgemeinen Gesetze der Anziehung (508 §.) ihre Wirkung am größten seyn. Die eine Halbkugel der 30 Erde ist allemahl dem Monde zugekehrt, und derjenige Punct der dem Monde zugekehrten halben Erdoberfläche, welcher den Mond grade über sich im Scheitel hat, ist dem Monde am nächsten: wenn dieses also eine Stelle auf dem Weltmeere ist, so wird das Wasser daselbst am stärksten vom Monde angezogen, und um deßwillen muß es sich daselbst von allen 35 Seiten her sammeln und aufthürmen. Die andre Halbkugel der Erde ist vom Monde weiter entfernt, und derjenige Punct am weitesten, worin die grade Linie zwischen den Mittelpuncten des Mondes und der Erde die von dem Monde abgewandte halbe Erdoberfläche trifft. Wenn das zugleich eine Stelle auf dem Weltmeere ist, so wird daselbst das Wasser weniger 40 angezogen, als es an jeder andern Stelle angezogen werden kann: deswegen bleibt es einigermassen zurück, indem sich die Erde dem Monde

nähert, und thürmt sich eben so auf, wie auf der grade entgegen gesetzten Seite. Eine solche Aufschwellung des Wassers, wenn sie mitten auf dem Weltmeer erfolgt, muß zur Folge haben, daß es von den Ufern wegfließet, also muß zugleich an den Ufern Ebbe eintreten. Wenn umgekehrt nach 6 Stunden das Wasser mitten im Weltmeer sich wieder senkt, weil es den Mond nun nicht mehr über sich hat; so muß das Wasser gegen die Ufer zurück fließen: also muß es daselbst die / Fluth verursachen. Weil 694 übrigens der Mond sich der Erde bald mehr nähert, bald wiederum weiter von ihr entfernt; so müssen die Wirkungen der Ebbe und Fluth im ersten 10 Fall mehr als im letzten Fall zu spüren seyn. Die Sonne hat eine ganz ähnliche Wirkung auf das Weltmeer, nur ist sie weit geringer als die Wirkung des Mondes. Die Sonne allein verursacht ebenfalls in 24 Stunden zwey kleine Fluthen, welche die Mondfluthen zuweilen vermehren zur andern Zeit aber vermindern. In den Neu- und Vollmonden treten die 15 Sonnen- und Mondfluthen zu gleicher Zeit ein, und das vergrößert die Wirkungen der Ebbe und Fluth. Ist der Mond in seinen Viertheilen, so tritt die Mondfluth ein, wenn wegen der Sonne allein Ebbe wäre, und umgekehrt, also ist die Mondfluth etwas geringer als sonst. Wenn die Sonne zwey bis drey Stunden früher als der Mond durch den Mittagskreis 20 eines Orts gehet, so tritt die Mondfluth daselbst etwas früher als sonst ein: gehet aber die Sonne zwey bis drey Stunden später als der Mond durch den Mittagskreis; so verzögert sie die Ankunft der Mondfluth etwas. Die größten Fluthen im ganzen Jahre müssen sich in den Neu- und Vollmonden ereignen, welche um die Zeit der Tag- und Nacht- 25 gleichen im Frühlinge oder Herbst eintreffen, weil alsdenn Sonne und Mond im Aequator oder doch nahe dabey sind. Mit diesen Folgerungen aus der Theorie von der allgemeinen Schwere stimmt die Erfahrung 695 völlig überein: nur muß man noch bey der genauern Berechnung mit in Betracht ziehen, daß die offenbare See an vielen Orten durch Untiefen, 30 Inseln und Landstrecken unterbrochen ist, welche es verhindern, daß das Wasser denjenigen Bewegungen nicht völlig frey folgen kann, die sonst wegen der gemeinschaftlichen Wirkung der Sonne und des Mondes erfolgen würden.

521. §.

35 Die Erfahrung hat gelehret, daß ein Ort desto kälter sey, je höher er über der Meeresfläche liegt. Quito in Peru liegt fast unter der Linie, es ist aber wegen seiner hohen Lage nur mittelmässig warm: ja die höchsten Berge sind auch selbst im heißen Erdstriche zu allen Jahreszeiten mit Schnee und Eise bedeckt. Nach H. Bouguer findet man im heißen 40 Erdstriche schon beständigen Schnee in einer Höhe von 2434 Toisen, unter dem Wendekreise in der Höhe von 2100, und in der Breite von Frankreich in der Höhe von 1500 bis 1600 Toisen. Wenn gleich dieser

Schnee zuweilen auf der Oberfläche aufzuthauen anfängt, so dringt doch das Wasser in den darunter liegenden Schnee hinab, frieret aufs neue und verwandelt ihn nur in festeres Eis, welches zuletzt eine blaugrüne Farbe annehmen soll. Einigermassen lassen sich diese Erfolge aus folgenden Gründen erklären. Die Strahlen der Sonne, welche unten die Erdoberfläche treffen, werden in grosser Menge zurück geworfen, in der / untern dichtern noch überdem mit vielem fremden Stoff beladenen Luft werden diese Strahlen wieder aufgefangen, und überall umher zerstreuet. Ueberdem sind die untersten Luftschichten schon wegen ihrer grössern Dichtigkeit einer grössern Erwärmung fähig, als die obern, welche eine desto geringere Dichtigkeit haben, je höher sie von der Erde erhaben sind: demnach kommen in der niedrigsten Luftgegend zwey Ursachen zusammen, welche die Erwärmung vergrössern. Der oben auf den Bergen gesammelte Schnee unterhält und vermehrt auch noch die Kälte der darüber liegenden Luft, weil er nicht allein wegen seiner blendenden Weisse sehr viele Sonnenstrahlen zurückwirft, sondern auch überdem noch eine ansehnliche Menge Wärme binden muß, ehe und bevor er zum Schmelzen kommen kann. (196. 197. §.) Wenn vielleicht der Grundstoff des Lichts noch von dem Grundstoffe der Wärme und Hitze verschieden wäre, wenn das Feuer vornemlich seinen Sitz in der Luft hätte, und durch Phlogiston entbunden werden müste; oder wenn Luft und Phlogiston in Verbindung den Grundstoff der Wärme und Hitze nur erzeugen könnten; so könnte sich wohl die Behauptung des Herrn de Luc damit vereinigen lassen: daß die Sonnenstrahlen für sich nicht warm sind, sondern nur in so ferne Wärme erregen, als sie eine andre in der Erde und ihrer Atmosphäre befindliche unmittelbare Ursache der Wärme in Thätigkeit setzen. **Phys.** 697 **und Moralische Briefe über die Geschichte / der Erde und des Menschen** 2 Band, CXLII CXLIII. Brief 475 u. f. S. der abgekürzten Uebersetzung.

522. §.

Ausser den grossen Weltmeeren giebt es sehr viele andre kleinere Gewässer auf der Erde; theils in stehenden **Seen** und **Sümpfen**, welche letztere sich von erstern nur dadurch unterscheiden, daß sie keinen sichtbaren Abfluß haben; theils in **Bächen** und **Flüssen**, worin das Wasser aus höher liegenden Gegenden in niedrigere abfließt, bis es sich endlich ins Weltmeer ergiesset. Diese Bäche und Flüsse entspringen aus Quellen, welche auf und um Bergen liegen, und eine beträchtliche Menge Wasser hergeben, diese Quellen selbst aber entstehen wenigstens grösten theils vom Regen, Schnee, und überhaupt von der grossen Menge des in der Luft aufgelöseten Wassers. Um die Menge des jährlich fallenden Regens zu messen, dient ein etwas weites Gefäß unter dem Namen eines **Hydrometers**, das man dem Regen aussetzet, um allen Regen aufzufangen, der

auf eine Fläche fällt, welche die Grösse vom obersten Querschnitte des Gefässes hat. Die übrige Einrichtung des Gefässes mag seyn, wie sie wolle, wenn man nur jedesmahl die Menge des hineingefallenen Regenwassers in Cubiczollen finden kann: zu dem Ende kann man das Wasser
 5 in ein andres Gefäß giessen, das eine solche Figur / hat, wovon der körper- 698
 liche Inhalt leicht geometrisch gefunden wird. Man dividirt hiernächst die in Cubiczollen ausgedrückte Menge des ins Gefäß hinein gefallenen Regenwassers mit der Grösse der Oefnung, in Quadratzollen ausgedrückt: so findet man, wie hoch das Regenwasser im Gefäß gestanden hätte, wenn
 10 es ein grades Prisma oder ein grader Cylinder wäre. Eben so hoch wäre also auch das Wasser über der Erdofläche stehen geblieben, wenn es nicht in die Erde hineingedrungen wäre, und sich sonst verlaufen hätte. Auf diese Art hat man gefunden, daß an manchen Orten das Regenwasser, was während eines Jahres gefallen war, die Erdofläche 30 Zoll oder $2\frac{1}{2}$ Fuß
 15 hoch würde bedeckt haben, wenn es sich nicht sonst verlohren hätte. Um nur einen kleinen Ueberschlag zu machen, was das für eine sehr ansehnliche Menge Wasser sey, erwäge man, daß eine Quadratmeile 576000000 Quadratfusse fasse, wenn die Meile im Längenmaasse von 24000 Fussen angenommen wird. Dieses mit $2\frac{1}{2}$ Fuß multiplicirt giebt
 20 1440000000 Cubicfuß Wasser. Wenn man sich nun das ansehnliche Gebiete eines grossen Flusses vorstellet, oder den ganzen grossen Strich Landes, welches sich von beyden Ufern seitwärts nach der Breite viele Meilen weit erstreckt, aus welchem ihm von allen Seiten her das Regen- und Schneewasser zugeführt wird; so überzeugt man sich leicht, daß
 25 dieses allein schon ein grosses Versorgungsmittel für die Flüsse sey, wenn / gleich auch ein grosser Theil sich in die Erde ziehet, und zur Ernährung 699
 der Pflanzen verwandt wird. Es ist auch eine bekannte Erfahrung, daß in den Flüssen das Wasser sich bald ansehnlich vermindert, wenn der Regen eine zeitlang ausbleibt: selbst im Winter spürt man Wassermangel,
 30 wenn in den späthen Herbstmonathen nicht so soviel Regen als sonst wohl gewöhnlich gefallen ist.

523. §.

Die Berge, und besonders die hohen Berge, deren Gipfel die Schneegränze erreichen, auch wohl noch um eine ansehnliche Höhe sich darüber
 35 erheben, dienen ebenfalls vorzüglich, den Flüssen Wasservorrath zuzusenden, auch viele Quellen mit Wasser zu versorgen. Das durch die Ausdünstung in der Luft aufgelösete Wasser muß sich in der obern kalten Luftgegend daraus niederschlagen, und vorzüglich an diese kalten Gipfel der Berge anlegen. An der untern Schneegränze schmelzen Schnee und
 40 Eis nach und nach auch selbst im Winter weg, so wie sich höher hinauf von Zeit zu Zeit immer wieder neues Eis und Schnee aus den daselbst verdichteten Wasserdünsten erzeuget, woraus die Quellen der grösten

Flüsse ihren Wasservorrath erhalten. M. s. H. De Luc Briefe über die Gesch. der Erde und des Menschen I Th. 10 Brief 155 u. f. S. Untersuchungen über die Atmosphäre 2 Th. 493. S. Gerhard / Geschichte des Mineralreichs I Th. 35. §. 41. 42. S. Es giebt indessen sehr viele aus Sande und Erde, ja selbst aus Felsen hervordringende **Wasserquellen**, oder **Springquellen**, deren Ursprung man nicht wohl vom Regen- und Schneewasser allein, auch nicht von dem auf den höchsten Bergen befindlichen immerwährenden Schnee und Eise herleiten kann: es giebt Quellen dieser Art, welche mit ziemlich gleicher Stärke im Sommer und Winter bey dürer und nasser Jahreszeit fließen; andre entspringen in Gegenden, die von den hohen mit immerwährendem Schnee und Eise bedeckten Gebürgen zu weit entfernt sind, als daß sie davon ihren Ursprung haben könnten: diese müssen wohl wenigstens zum Theil ihren Wasservorrath eben so wie die gegrabenen Brunnen erhalten. Das Wasser aus benachbarten Seen und Flüssen dringt auf beyden Seiten an den Ufern der Flüsse, auch rings umher am Ufer eines jeden andern Behälters mit stehendem Wasser, unter der Erdoberfläche in lockere sandige Erdarten hinein, und verbreitet sich sehr weit unter der Erde fort, und solchergestalt erhalten die gegrabenen Brunnen ihren Wasservorrath. Dieses wird vermöge der bekannten Erfahrung sehr einleuchtend, da man weiß, daß das Wasser in den Brunnen mit dem benachbarten Fluß- oder andern Gewässer zugleich steigt und fällt, wie es die Gesetze des Gleichgewichts fodern. (35. §.) Eben daher rührt die Beschwerde an vielen Orten, daß in den Kellern / der Wohnhäuser Wasser hervorquillet, wenn die benachbarten Gewässer steigen, welches sich von selbst wieder verliert, wenn jene Gewässer fallen. Man vergleiche unter andern Herrn Silberschlags **Hydrotechnick I Th. 5 S.**

524. §.

Eine Quelle, welche auf diese Art ihren Wasserzufluß erhalten soll, darf nicht höher liegen als der Wasserbehälter, welcher ihr das Wasser zusendet: also müssen wohl manche Quellen in hohen Gebürgen noch auf andere Art versorgt werden. Man findet zwar auf mehrern hohen Gebürgen ansehnliche und grosse Wasserbehältnisse, die zum Theil noch mit Wasser angefüllet sind, auch von Zeit zu Zeit durch Regen und Schnee damit wieder versehen werden; aus diesen könnte wohl das Wasser, wenn die unter dem Behälter befindlichen Erdschichten es durchseignen lassen, niedriger liegenden Quellen zugeführt werden: allein man findet Quellen in ansehnlich grossen Höhen, ohne daß man mit Sicherheit den Zufluß, welchen die Quelle erhält, von einem solchen Wasserbehälter ableiten könnte. Daß es im innern der Erde grosse Höhlen und Klüfte gebe, ist eine durch sehr viele Zeugnisse bestätigte Sache, daß manche davon tief im innern der Erde einen grossen Wasservorrath

enthalten, erfährt der Bergmann täglich, und der Bergbau wird wegen der Maschinen um soviel kostbarer, welche man unterhalten muß, um nur / das beständig in den Gruben hervorquellende Wasser wegzubringen. 702
 An Wärme Hitze und Feuer fehlt es im innern der Erde auch nicht, 5 wie die feuerspeyenden Berge und selbst die warmen und heissen **Quellen** beweisen, welche unter dem Nahmen der warmen **Bäder** bekannt sind: also könnten wohl manche Quellen von Wasserdämpfen ihren Ursprung haben, welche durch die unterirdische Hitze erzeugt, und in die Höhe getrieben werden, so wie die Herrn **des Cartes** und **Kühn** sich die Sache 10 vorstellen, worin ihnen H. Silberschlag beypflichtet. **Abhandlung der Hydretechnik oder des Wasserbaus I Th. 3. S.** Herr **Lulofs** erzählt in der **Einleitung zur Mathem. und Phys. Kenntniß der Erdkugel, XVI. Hauptst. 356 §. 107 S.** aus des H. **Perrault Oeuvres** diverses einige Erfahrungen, welche mit der zuletzt angeführten Vorstellung sehr wohl übereinstim- 15 men. Der Pater **Francois** ein Jesuite erzählet, man habe in Slavonien aus der Spitze des Berges Odmiloost Steine gegraben, und nachdem in einer Tiefe von 10 Füssen ein daselbst befindliches Steinlager sey herausgebrochen worden, so habe sich aus den darunter befindlichen Spalten ein sehr dicker Dampf mit grosser Geschwindigkeit erhoben: dieser habe 20 13 Tage fortgedauert, aber der Erfolg sey gewesen, daß nach 14 Tagen alle sonst aus dem Berge hervorgekommene Quellen vertrocknet wären. Eben dieser Pater **Francois** erzählet, die Cartheuser hätten zwo Meilen von Paris eine Mühle gehabt, / und bey derselben eine merkliche Ver- 703 minderung des Wassers verspüret, als man eine nahe gelegene Steingrube 25 eröffnet hätte, durch deren Spalten ein starker Dampf hervor gebrochen sey: sie hätten darauf den Steinbruch gekauft, die Spalten verstopft, und es sey darauf soviel Wasser als vorher wieder gekommen.

525. §.

Das reinste Wasser erhält man aus Quellen, die auf ansehnlichen 30 Höhen gefunden werden, woselbst das an sich reinere Luftwasser noch keine merkliche fremde Beymischung angenommen hat: sonst ist der Gehalt andrer Quellen gar sehr verschieden. Quellwasser, das durch lockere Erden und Steine durchgeseigert ist, kann sehr helle und klar seyn, und doch eine Menge fremder Stoffe aufgelöset enthalten: denn 35 das Durchseigern, wozu man sich unter andern auch der bekannten Filtrirsteine bedient, kann nur die Theile davon absondern, welche darin als nicht aufgelösete Stoffe mechanisch herumschwimmen, und es dadurch trübe machen. **Mineralische** Wasser nennt man diejenigen, welche solche mineralische Stoffe aufgelöset enthalten, die einen mehr oder 40 weniger merklichen Geschmack erregen; und wenn sie als Arzneymittel dienen können, so nennt man sie **Gesundbrunnenwasser**. Die eisenhaltigen

Wasser sind vornemlich alsdenn nur zum innerlichen Gebrauch geschickt, wenn das Eisen darin vermittelt der Luftsäure aufgelöset ist; als/denn heissen sie im besondern Sinne **Stablwasser**, auch wohl **Sauerbrunnen** wegen des angenehmen säuerlichen Geschmacks, welchen ihnen die Luftsäure giebt: andre, welche das Eisen vermittelt der Vitriolsäure aufgelöset enthalten, und am richtigsten **Vitriolische Wasser** genannt werden, dienen vornemlich nur als Bäder zum äusserlichen Gebrauch. Luftsäurehaltiges Wasser läßt das Eisen fallen, wenn man es etwa eine Viertelstunde im Kochen erhält, weil dadurch die Luftsäure vertrieben wird. Vitriolisches Wasser läset zwar ebenfalls etwas Eisen aber nicht alles fallen, wenn es eine zeitlang siedend erhalten wird: man kann also nach dem Erkalten durch die im 213 und 214 §. beschriebenen Mittel finden, ob noch ein Eisengehalt zurückgeblieben sey, der sich wenigstens alsdenn gewiß entdecken wird, wenn man das Wasser so weit einkochet, daß nicht mehr als der 16te oder 20ste Theil übrig ist. 15

526. §.

Hat man die luftförmigen mit dem Wasser vielleicht verbunden gewesenen Stoffe dem 211 und 243 §. gemäß für sich gesammelt, und hiernächst das Wasser bis zur Trockene abgeraucht; (215 §.) so kann man eine verhältnißmässige Menge vom besten Weingeiste in einer 20 Flasche darauf giessen, es öfters umschütteln, und nach etwa 24 Stunden das zurückgebliebene vom Flüssigen durch Filtriren absondern. Dieses 705 /Flüssige ist nun eine **geistige Auflösung** der in der Mischung befindlich gewesenen im Weingeist auflöselichen Salze, und das sind gewöhnlich Kalksalz oder Bittersalzerdensalz, auch könnten es wohl Kalksalpeter oder 25 Bittersalzerdensalpeter seyn. Um diese Salze genauer zu prüfen, läßt man die Auflösung bis zur Trockene abrauchen, und löset das Rückbleibsel in verdünnter Vitriolsäure auf, womit der Kalk einen Selenit, die Bittersalzerde aber ein Bittersalz giebt, welche leicht voneinander geschieden werden, wenn sie vielleicht beyde vorhanden sind. Um die 30 Menge einer jeden von beyden Erden für sich zu erfahren, wird jedes Salz für sich in einer hinlänglichen Menge heisses Wasser aufgelöset, die Erde hiernächst mit fixen Alkali daraus niedergeschlagen, der Niederschlag ausgesüset, getrocknet und gewogen. Zuweilen enthält die geistige Auflösung auch dephlogistisirten Eisenvitriol, welcher ihr eine braune 35 ins gelbrothe ziehende Farbe giebt: das Eisen kann alsdann aus der mit Wasser verdünnten Auflösung durch Blutlauge abgeschieden werden.

Auf den von der geistigen Auflösung abgesonderten und vorher wieder getrockneten Rückstand giesset man anfangs nur 8mahl soviel destillirtes Wasser, als dieser Rückstand wiegt, schüttelt alles oft untereinander, 40 und sondert nach 24 Stunden das nicht aufgelösete durchs Filtriren

wieder vom Flüssigen ab. Dieses Flüssige enthält nun die im Weingeist
 706 nicht auf/lößlichen Neutral- und erdichte auch wohl metallische Mittel-
 salze, gewöhnlich Glaubersalz, Kochsalz, Bittersalz, auch wohl freyes
 Mineralalkali, selten Gewächssalkali, und man muß nun suchen, diese
 Salze durch die Krystallisation von einander zu scheiden. (184 §.) Glauber- 5
 salz und Bittersalz schiessen beyde in prismatischen Krystallen an, die an
 der Luft zerfallen, aber die Krystalle des Glaubersalzes sind grösser, und
 schmecken kühlender, das Bittersalz hat auch mehr Bitterkeit im Ge-
 schmack. Eine Bittersalzkrystalle im Kalkwasser aufgelöset macht es
 trübe, weil der Kalk die Bittersalzerde von der Vitriolsäure scheidet: 10
 legt man eine Glaubersalzkrystalle in Kalkwasser so bleibt es klar, weil
 der Kalk das Mineralalkali nicht abscheidet.

Durch Krystallisation kann man Glaubersalz vom Bittersalz nicht
 wohl scheiden, wenn beyde vorhanden sind: um also zu finden, wieviel
 von jedem in der Mischung sey, kann man so verfahren. Man wiegt das 15
 aus beyden vermischte Salz, löset es hiernächst im Wasser auf, und schlägt
 mit einem Mineralalkali die Bittersalzerde daraus nieder. Nachdem diese
 Erde wiederum durchs filtriren ist abgesondert worden; sättiget man sie
 mit Vitriolsäure, und lasset das Bittersalz anschliessen. Soviel nun dieses
 erhaltene Bittersalz wiegt, soviel ist in der Mischung gewesen; und wenn 20
 man das Gewicht dieses Bittersalzes vom Gewicht der Mischung sub-
 trahirt, so hat man auch das Gewicht des Glaubersalzes.

707 . / 527. §.

Nun ist noch der von der wässerigen Auflösung erhaltene Rückstand
 übrig, und weil man nur achtmahl soviel Wasser gebraucht hat, als der 25
 Rückstand aus der geistigen Auflösung am Gewicht ausmachte, so könnte
 in jenem Rückstande noch wohl ein schwer auflößliches Salz, und be-
 sonders Selenit stecken. Man giesse also 400 bis 500mahl soviel Wasser
 darauf, als dieser Rückstand wiegt, koche ihn damit eine Viertelstunde,
 und seihe hiernächst alles durch, so erhält man einen erdigen Rück- 30
 stand woraus alle Salze ausgelaugnet sind, und das Flüssige könnte nun
 wohl eine Selenitauflösung seyn, woraus der Selenit leicht durchs Ab-
 dünsten erhalten wird.

Der erdige Rückstand wird vielleicht eisenhaltig seyn, und seine gelb-
 braune Farbe wird es auch schon zu erkennen geben. In einem solchen 35
 Fall setzt man denselben in einem offenen Gefässe einige Wochen lang
 der Sonne aus, und hält ihn während der Zeit beständig feucht: so wird
 das Eisen seines Brennbaren so sehr beraubt, daß es nachher nicht weiter
 vom destillirten Essig aufgelöset wird. Nachdem man nun den Rück-
 stand gewogen hat, wird auf denselben ein starker destillirter Essig ge- 40
 gossen, welcher nur die darin vielleicht befindliche Kalkerde oder Bitter-

salzerde mit Hülfe der Wärme auflösen kann. Mit beyden giebt die Essigsäure ein nicht krystallisirbares Salz, wovon jedoch das Kalkessigsalz
 708 luftbestän/dig ist, das andre aber, welches die Bittersalzerde zum Grundtheile hat, an der Luft zerflieset. Man kann auch beyde Erden sehr gut von einander mit Vitriolsäure scheiden, welche mit Kalk den Selenit, mit der Bittersalzerde aber Bittersalz giebt.

Was nun der Essig nicht aufgelöset hat, ist entweder Eisenerde, Thonerde oder Kieselerde. Die Thonerde giebt dem Wasser allemahl eine trübe Opalfarbe, und wenn diese fehlt, so kann die Mischung nur noch Eisenerde und Kieselerde enthalten. Jene wird durch Salzsäure mit Hülfe der
 10 Wärme ausgezogen, so bleibt die Kieselerde zurück, und aus der salzsäuren Eisensolution wird das Eisen mit der Blutlauge niedergeschlagen.

528. §.

Nach diesen Grundsätzen hat H. Bergmann verschiedene Gesundbrunnenwasser untersucht, und wir haben von ihm verschiedene hieher
 15 gehörige sehr schätzbare Abhandlungen, welche grossentheils den Inhalt des ersten Bandes von der Sammlung seiner kleinen Schriften ausmachen, welche unter dem Titel Opuscula Physica et Chymica seit 1779 allgemein bekannt sind. Er hat bey diesen Untersuchungen ein schwedisches Kannenmaaß gebraucht, welches 8 Quartier hält, jedes zu $12\frac{1}{2}$ schwedische Decimal-Cubiczoll: also fasset das Kannenmaaß 100 Cubiczoll. Ein solches
 709 Kannenmaaß, also 100 schwed. Dec. / Cubiczoll des reinsten langsam destillirten Schneewassers wiegen 42250 Gran im schwedischen Arzeneygewicht, a. a. O. 194. S. Eben das. 94 S. litt B ist zwar die Zahl 4295 als das Gewicht des zehnten Theils einer Kanne angegeben, allein es ist ver-
 25 muthlich ein Druckfehler, und soll 4225 heissen. Ferner ist S. 93 litt A das Gewicht von 408 Cubiczoll zu 172300 Granen angegeben, welches für 100 Cubiczoll 42230 Grane giebt. Die Zahl 42250 Grane ist auf der 194 Seite zweymahl angegeben, sie scheint also die richtige zu seyn.

Das Verhältniß des Schwedischen Fußmaasses zum Rheinl. ist nach
 30 Eisenschmidt De ponderibus et mensuris, Argent. 1737, wie 13165 zu 13913, (M. s. den 1 Th. meiner Anfangsgr. der Math. Wiss. 252. 254. §. der Rech. 322. 324. S.) also wie 94624 zu 100000, und das Schwed. Cubicmaaß zum Rheinl. = 847232 : 1000000; demnach sind 100 Schwed. Cubiczoll mit 84, 7232 Rheinl. Cubiczollen einerley, und diese 84, 7232
 35 Rheinl. Cubiczolle wiegen 42250 Grane, mithin wiegt 1 Rheinl. Cubiczoll 498, 68 Gr. Schwed. Arzeneygewicht. Ferner ist das Schwed. Arzeneygewicht zum Deutschen, wie 7416 zu 7452 (Anfangsgr. der Math. Wiss. 458 §. der Rech. 330 S.) verglichen mit den Abhandl. der Schwed. Acad. der Wiss. 8 Band fürs Jahr 1746, 283 S. der Uebers.) also wie 206 zu 207, 40
 710 mithin wiegt ein Rheinl. Dec. Cubiczoll reines / destillirtes Wasser $\frac{206}{207}$

mahl 498, 68 oder $496\frac{1}{4}$ Gran im deutschen Arzeneygewicht, welches mit den Zahlen, oben im 42 §. sehr nahe zusammen stimmt. Wäre vielleicht bey H. Bergmann a.a.O. 93 S. Litt. A die Zahl 42330 Gr. die richtige, so würde noch $2\frac{1}{12}$ von der Zahl $496\frac{1}{4}$ Gran, also noch $\frac{1}{4}$ Gran abgehen, und es würden grade 496 Gran bleiben, welches bis auf 1 Gran mit der Wolfischen Bestimmung oben im 42 §. überein kommt.

Das Schwedische Arzeneypfund wird wie das Deutsche in 12 Unzen jede zu 480 Grane getheilt, (Bergmann a.a.O. 93. S. Anmerk. o.) ein Pfund zu 16 Unzen gerechnet, wiegt also 7680 Grane: wenn demnach 10 100 Schwed. Cubiczolle oder eine Schwedische Kanne destillirtes Wasser 42250 Grane wiegen, so beträgt das grade $5\frac{1}{2}$ Pfund zu 16 Unzen, und nur 10 Grane drüber im Schwedischen Arzeneygewicht. Im deutschen Arzeneygewicht sind es 204 Gran weniger: also wiegt die Schwedische Kanne destillirtes Wasser im deutschen Arzeneygewicht, $1\frac{1}{2}$ Pfund 15 weniger 194 Gran, das Pfund zu 16 Unzen gerechnet.

/ Ein solches Schwedisches Kannenmaaß

711

enthält	Seydsch. Wasser	Seltener Wasser	Spaa- Wasser	Pyrmont. Wasser
Kalkerde	$4\frac{1}{2}$ Gr.	17 Gr.	$8\frac{1}{2}$ Gr.	20 Gr.
Selenit	$24\frac{1}{2}$	„	„	$38\frac{1}{2}$
20 Bittersalzerde	$12\frac{1}{2}$	$29\frac{1}{2}$	20	45
Bittersalz	$859\frac{1}{2}$	„	„	25
Bittersalzerde mit Salzsäure	$21\frac{3}{4}$	„	„	„
Mineralalkali	„	24	$8\frac{1}{2}$	„
25 Kochsalz	„	$109\frac{1}{2}$	1	7
Eisen	„	„	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$
Summe	$922\frac{3}{4}$	180	$41\frac{1}{4}$	$138\frac{3}{4}$
Luftsäure	1 Cubz.	60 Cubz.	45 Cubz.	95 Cubz.
reine Luft	1 —	1 —	„	„
30 eigenthüml. Gewicht	1,0060	1,0027	1,0010	1,0024

M. s. *Bergmanni* Opuscula vol. I. pag. 206.

Die warmen Bäder sind von zweyerley Art: mit einigen ist ausser dem fixen Gehalt nur Luftsäure allein, mit andern hepatische Luft 238 §. und 35 gewöhnlich ausserdem auch etwas Luftsäure verbunden; da dann die hepatische Luft wegen ihres sehr starken unangenehmen Geruches nicht leicht verkannt werden kann. Von der ersten Art ist das Carlsbad in

Böhmen; und von der zweyten Art das **Aachner Bad**; jenes enthält in der Kanne 24 Gran Kalkerde, 240 Gran Glaubersalz, 32 Gran Kochsalz, 712 / 68 Gran trockenes Mineralalkali, und ein wenig Eisen; dieses aber 27 Gran Kalkerde, 29 Gran Kochsalz, 70 Gran Mineralalkali. Die Wärme des Carlsbades ist 73 Grad, des Aachener 62 Grad schwed. **Bergmann** 5 a. a. O. 243. 244 S.

529. §.

Man wird leicht aus diesem allen die Folge ziehen, daß es nicht schwer seyn müsse, mineralische Gesundbrunnenwasser durch Kunst zu bereiten, welche mit den natürlichen in allen Eigenschaften übereinkommen. 10 Ein ganz reines destillirtes Wasser, welches, wenn es zum martialischen Wasser dienen soll, auch von aller atmosphärischen Luft dadurch befreyet werden muß, daß man es eine zeitlang in einem Gefäße aus Steingut, oder in einer gläsernen Retorte kochen läßt, wird mit Luftsäure geschwängert, und es schadet nie, wenn man es völlig damit sättiget: 15 man kann vielmehr dem künstlichen Wasser dadurch vor dem natürlichen einen Vorzug geben. Das nöthige Verfahren ist im 245 und 246 §. beschrieben, und man kann eben so das Wasser mit hepatischer Luft sättigen. (238 §.) Die Erden und Salze werden hiernächst in dem Verhältnisse zugesetzt, wie man es bey der Zerlegung (526 §.) befunden hat. 20 Man reibt diese Erden und Salze zu einem feinen Pulver, und schüttet dieses in die Flasche mit dem Wasser. Soll der Brunnen eisenhaltig 713 werden, so bindet man / recht reines Eisenfeil in ein reines leinenes Lappchen, und hängt dasselbe mit dem Eisen an einem Zwirnfaden ins Wasser, der zwischen dem Halse der Flasche und dem Kork eingeklemmet werden kann. Anstatt dessen kann man auch ein Stück recht rein gefeiltes Eisenblech so am Faden im Wasser aufhängen. Die Flasche muß voll gefüllt seyn, und nur ein ganz kleiner Raum über dem Wasser unter dem Kork leer bleiben. Hierauf wird die recht wohl verstopfte Flasche in einem Keller oder einem andern recht kühlen Ort gebracht, 30 doch muß es nicht so kalt deyn, daß das Wasser frieren könnte: die beste Temperatur ist von 5 Schwed. oder 41 Fahr. Graden, weil so temperirtes Wasser noch etwas mehr Luftsäure annimmt, als mit demselben vor der Vereinigung einen gleichen Raum füllte. Nach zwey oder höchstens drey Tagen werden die Salze und Erden auch sovieles Eisen aufgelöst seyn, als die mit Wasser verbundene Luftsäure auflösen kann. Wäre noch atmosphärische Luft mit dem Wasser verbunden, so würde das Eisen nicht alles aufgelöst bleiben, sondern ein Theil wieder als ein Ocher niederfallen, weil die Luft demselben mehr Brennbare entziehet. Man kann diesem künstlichen Gesundbrunnen vor dem natürlichen auch 40 dadurch noch einen Vorzug geben, daß man die Erden und den Selenit

weglasset, welche nicht allein keine Heilkräfte haben, sondern vielmehr schwächlichen Personen nachtheilig sind. Will man das warme Carlsbad oder / das Aachener Bad nachahmen, so kann man in einem Gefäß, 714 welches die Einrichtung des Papinianischen Topfes hat, (20 §) dem 5 Wasser ohne Verlust seiner Luftsäure oder seiner hepatischen Luft den nöthigen Grad der Wärme geben. Diesen Topf hängt man in einem andern grössern Gefässe mit Wasser auf, welchem der nöthige Grad der Wärme mitgetheilt wird. Weil die Erde unnütz ist, so ist es am besten das man sie weglasset, das Eisen kann man vorher kalt wie gewöhnlich im Wasser 10 auflösen. Weil übrigens die Salze in den warmen Wasser sich leicht auflösen, auch das metallene Gefäß leicht etwas davon angegriffen werden könnte; so ist es am besten, sie so lange wegzulassen, bis das Wasser getrunken werden soll, da dann jedesmahl die verhältnismässige Menge im Trinkgefässe zugesetzt werden kann. Der Papinianische Topf wird 15 mit einem Hahn versehen, aus welchem man die jedesmahl zum Trinken nöthige Menge auszapfen kann, ohne daß es nöthig wäre, den Topf zu öffnen. (**Bergmann a. a. O. pag. 244. 245.**)

530. §.

Die frischgeschöpften kalten martialischen Brunnen verbreiten gewöhnlich einigen hepatischen Geruch, besonders wenn man sie in einer verschlossenen Flasche etwas geschüttelt hat: allein dieser Geruch verliert sich an freyer Luft sehr bald. Indessen giebt es doch einige kalte Quellwasser, womit die hepatische Luft genauer verbunden ist. Von der Art ist die Quelle bey **Medvi in Ost-Goth/land**, welche **H. Hierne** im 715 25 Jahr 1677 entdeckt hat. (a. a. O. 245. 246. S.) **H. Bergmann** fand in der Kanne dieses Wassers von Medvi $4\frac{1}{4}$ Gran theils durch Luftsäure theils durch hepatische Luft aufgelösetes Eisen, und $\frac{1}{2}$ Gran salzsäuren Kalk: übrigens schätzt er den luftigen Gehalt auf 30 Cubiczoll Luftsäure und 40 Cubiczoll hepatische Luft. (a. a. O. 249. S.) Man kannte vormahls die 30 Mittel nicht, aus dem hepatischen Wasser den Schwefel zu scheiden, ob er sich gleich zu Aachen von selbst mit den Wasserdünsten sublimirt: jetzt aber weiß man, daß keine wahre Schwefelleber im Wasser aufgelöset, sondern eine hepatische Luft damit verbunden sey, die man sonst nicht kannte. M. s. hievon **H. Bergmanns** Abhandlung *Producta ignis subterranei chemice considerata* §. XIII. in den *Novis Actis Vpsal.* Vol. III. pag. 124 sqq. Diese hepatische Luft wird ohne Zweifel aus dem Grunde von der Salpetersäure zerlegt, (238 §.) weil diese das Phlogiston anziehet: eben das leistet die dephlogistisirte Salzsäure, (446 §) und der weisse Arsenik, der sich mit dem niedergeschlagenen Schwefel zum 40 Operment verbindet. Eine schwedische Kanne destillirtes Wasser absorbirt 60 Cubiczolle hepatische Luft, und mit concentrirter Salpetersäure

kann man hiernächst 8 Grane Schwefel daraus niederschlagen. (Bergm. Opus. Vol. I. pag. 237.) Es werden 200 Tropfen der stärksten Salpetersäure auf ein Quartier, also 9 Tropfen auf jedes Loth des hepatischen 5
 716 Wassers erfo/dert, wenn aller Geruch verschwinden soll. Wenn im Wasser auch etwas freyes Alkali ist, so wird noch mehr Säure erfordert, weil sich dieses erstlich mit der Säure sättiget, bevor sie auf die hepatische Luft wirken kann. Die Verbindung, welche diese Luft mit dem Wasser einge-
 gehet, ist so genau, daß sie auch durch die Siedhitze nicht völlig davon getrennet wird. Herr Bergmann erhielt aus Medvi 2 Quartier eines Rück-
 standes von 10½ Kannen des an Ort und Stelle soweit abgedampften 10
 Wassers, welches noch einen starken hepatischen Geruch nach Oefnung der Flasche verbreitete, auch von einigen Tropfen der concentrirten Salpetersäure bald etwas trübe ward, und nach 24 Stunden ein sehr zartes schwefelichtes Pulver absetzte. Ich habe vor kurzen einige vorläufige
 Proben mit einem Quellwasser gemacht, welches zu Möllendorf im Mans- 15
 feldschen entspringt, und soviel ich weiß allererst seit kurzen in den Ruf gekommen ist, daß es vorzüglich gute Heilkräfte besitze. Ob ich gleich bisher nur nach dem Geruch, und nach dem Erfolge der Versuche mit den gegenwirkenden Mitteln davon urtheilen kann; so halte ich mich doch
 fast davon versichert, daß es ein kaltes hepatisches Wasser sey, welches 20
 dem Ost-Gothländischen wenigstens an Güte gleich kommt, und es vielleicht noch übertrifft. Mein Quecksilber-Apparat ist bisher noch nicht so vollständig gewesen, daß ich eine hinlängliche Menge Luft habe daraus
 717 erhalten können, um mit Sicherheit zu beurtheilen, ob es allein / hepatisch, oder zugleich luftsäurehaltig sey: ich werde aber die Versuche 25
 nächstens mit einer vollständign Geräthschaft fortsetzen, und dieses allemahl merkwürdige Quellwasser noch genauer prüfen.

531. §.

Die heissen Quellen sind in sehr grosser Anzahl über der ganzen Erde vertheilt: es finden sich aber auch diejenigen Mineralien sehr häufig in 30
 der Erde, wovon man weiß, daß sie unter gewissen Umständen, besonders alsdenn, wenn etwas Feuchtigkeit hinzu kommt, Wärme und Hitze er-
 regen. Wäre uns vom Innern der Erde mehr bekannt, so würden wir auch noch bestimmter von den besondern dabey eintretenden Erscheinun-
 gen urtheilen können, die nicht bey allen heissen Quellen völlig einerley 35
 sind. Merkwürdig ist es allemahl, daß wenigstens die meisten dieser Quellen, wovon man Nachrichten hat, beständig fast einerley Temperatur
 behalten, und nicht bald wärmer bald kälter werden, und das bey vielen dieser Grad der Wärme sich nun schon seit Jahrhunderten erhalten
 hat: auch bemerkt man es, als etwas besonders, daß das Wasser aus 40
 solchen Quellen langsamer, als gemeines Wasser abkühlet, es soll bey

einigen 12 Stunden, bey andern wohl 18 Stunden stehen müssen bevor man es zum Baden brauchen kann. (**Lulofs Kenntniß der Erdkugel 369 §. n. 3./322. S.**) Es giebt an vielen Orten heisse **Quellen**, woselbst weder 718 unterirdische Feuer nach brennende Berge bemerkt werden, also sind die 5 letztern wohl eben nicht allemahl die Ursache, welche die Hitze des Quellwassers unterhält: auch weiß man, daß es mancherley Mischungen giebt, welche genug Hitze erzeugen, ohne daß eben Feuer und Flamme ausbricht. Soviel aber ist auch gewiß, daß man in einigen Gegenden, wo vormahls Berge gebrannt haben, nun heisse Bäder findet; es könnten 10 also feuerspeyende Berge und heisse Bäder wohl zuweilen einerley Ursprung haben. Die feuerfangenden Brunnen und Bäche (**Lulofs a.a.O. 374. §. 324. S.**) scheinen nunmehr nicht mehr etwas besonders zu seyn, weil man weiß, daß wenigstens in vielen Fällen die entzündbare Sumpfluft die Erscheinung verursacht. Man findet eine hieher gehörige zu- 15 gleich wegen der Umstände, welche die Entdeckung veranlaßte, belustigende Erzählung im 17 Th. der **Leipziger Oeconomisch Physikalischen Abhandlungen 264. Seite**; das Wasser entzündete sich an der Oberfläche, wenn man den Grund auflockerte, und dadurch verursachte, daß Blasen emporstiegen: also war es die entzündbare Sumpfluft. Es können aber 20 dergleichen Erscheinungen auch in andern Fällen wohl von andern Ursachen herrühren. Herr **Keyßler** versichert im 2 Th. 758 S. seiner Reisen, daß in der Nachbarschaft des Vesuvs auf dem Meere bey stiller See vieles Bergöhl gefunden werde, welches die Fischer mit Schwämmen auf- 719 sammeln, und an die Apotheker verkaufen.

25

532. §.

Die feuerspeyenden Berge zeugen von einer ungemein grossen Menge verbrennlicher und von selbst entzündlicher Materialien im innern der Erde. Wenn man auch eben nicht durch überwiegende Gründe genöthiget ist, mitten in der Erde ein so genanntes Centralfeuer anzunehmen; so 30 kann man doch fast nicht anders urtheilen, wenn man alle die Nachrichten von so vielem in allen Welttheilen aus der Erde hervorbrechenden Feuer und andern ähnlichen Erscheinungen zusammen nimmt, als daß im innern der Erde ein beständiges Feuer stecke, oder wenigstens eine überaus grosse Menge leicht entzündlicher Materien durch die ganze 35 Erdkugel vertheilt sey, die bald hie bald dort in Feuer und Flamme ausbrechen, auch zugleich die Hauptursache der so sehr fürchterlichen **Erderschütterungen** seyn müssen, wovon man nur vor kurzen die traurigsten Wirkungen wieder erfahren hat. Der Erdboden ist überall voll unterirdischer Höhlen, Schlünde und Abgründe, die auch mit der äussern Luft 40 Gemeinschaft haben; das feste Land ist voller Wasserleitungen und Wasserbehältnisse; der Grund des Meeres ist dem festen Lande ähnlich,

und die Meere hängen durch unterirdische Verbindungen unter einander zusammen; selbst der Meeresboden ist den Entzündungen eben so, wie
 720 das trockene feste Land unterworfen, besonders unter dem Boden des mittelländischen Meeres glimmt seit uralten Zeiten ein beständiges Feuer, auch hat man Spuren unterirdischer Entzündungen in den nördlichen 5 Meeren; die Feuerschlünde des Erdbodens haben eine unterirdische Gemeinschaft unter einander: alles das sind nicht blosse Vermuthungen, es sind mit den gültigsten Zeugnissen bestätigte Wahrheiten. Man lese die **Zwote Physikalische Sammlung kleiner Schriften vom Herrn Doctor Unzer, Hamburg und Leipzig 1767**, so wird man die redendsten Beweise 10 davon finden. Viele Erdbeben sind mit Feuerausbrüchen verbunden, andre Erdbeben, die sich sehr weit erstreckt haben, sind erfolgt, ohne daß man von damit verbunden gewesenen Feuerausbrüchen sichere Nachrichten hat: diese könnten wohl von tiefen gewaltigen unterirdischen Entzündungen herrühren. Man lese **a. a. O. den 16. 17. 18. und 19. Brief.** 15

533. §.

Nicht allein die Eisenkiesse, (506. §) sondern auch Steinkohlen und Alaunschiefer verwittern an der Luft, erhitzen sich, und gerathen von selbst in Brand: man findet auch wirklich in denselben kießigte Kerne von verschiedener Grösse. An solchen Materien ist im Innern der vulcanischen Gebirge ein grosser Ueberfluß, auch die nöthige Feuchtigkeit, und die mit Erhitzung verbundene Zerlegung zu bewirken kann nicht fehlen.
 721 /Der Regen dringt von oben in die offenen Schlünde und Spalten, durch welche auch die Luft Zugang hat, viele Vulcane liegen in der Nachbarschaft der Meere, und haben damit unterirdische Verbindungen. Hiezu 25 kommen das Erdharz, und Erdpech, welche das Feuer, wenn es einmahl ausgebrochen ist, ganz ungemein stark vermehren helfen; elastische luftartige Stoffe werden bey diesen gewaltsamen Zerlegungen in grosser Menge erzeugt: also läßt sich daraus wenigstens im allgemeinen sehr wohl einsehen, daß vulkanische Ausbrüche und Erdbeben von diesen Ursachen 30 vornehmlich ihren Ursprung haben. Der häufig hervorbrechende ganz ungemein dicke Rauch beweiset die Gegenwart des Erdharzes und Erdpeches in den brennenden Materialien; in der vulkanischen Asche, und in den verschiedenen Arten der Laven (327. §.) findet man bey der chymischen Zerlegung eben die Grundstoffe, wie im ausgebrannten Alaun- 35 schiefer. Alle Umstände ergeben, daß der eigentliche Sitz des vulkanischen Feuerherdes im untersten einfachen Thongebürge sey, wiewohl auch zuweilen Producte ausgeworfen werden, die dem uranfänglichen Gebürge eigen zu seyn scheinen. Herr **Bergmann** hat viele vulkanische Producte selbst geprüft, und in seiner schon mehrmahls angeführten sehr lehrreichen 40 Schrift: *Producta ignis subterranei*, davon Nachricht gegeben. Einige

sind nur durch die Gewalt des Feuers und der elastischen Dämpfe herausgeworfen, und wenig verändert, als Kalk, Thon, / Granat, Schörl, Talk, 722 nur selten Metall, welches fast allemahl Eisen- nur selten Kupferkies ist, höchstselten etwas Spiesglas. In 100 Theilen Puzzolanerde hat H. Bergmann 55 Theile Kieselerde, 20 Theile Thon, 5 Theile Kalk, 20 Theile Eisen, in einer andern Art 60 Theile Kieselerde, 29 Theile Thon, 6 Theile Kalk, 15 Theile Eisen gefunden: Tuffstein und Tras haben mit der Puzzolanerde ausser einigen fremden Beymischungen einerley Bestandtheile, auch gehört der Piperin dahin mit eingemischten Schörl und 10 Granaten. Bimsstein enthält 15 bis 20 Theile Bittersalzerde in 100, das übrige ist Kieselerde. Die Laven sind von verschiedener Art, sie sind doch fast allemahl eisenhaltig, die glasartige hält 49 Theile Kieselerde, 35 Theile Thon, 4 Theile Kalk, 12 Theile Eisen. Woher die in der Lave oft eingeschlossenen Granate und Schörle ihren Ursprung haben, 15 ist noch zweifelhaft.

/ Der XXVIII. Abschnitt.

723

Von den Lufterscheinungen, und einigen andern Begebenheiten, welche in der Natur im Grossen vorgehen.

20

534. §.

Weil die Luft, welche die Erde als Atmosphäre umgiebt, als ein sehr mächtiges Auflösungsmittel auf viele andre Stoffe wirkt, und bey den überaus häufigen Zerlegungen, welche auf der Erde vorgehen, fast alle flüchtige Stoffe aufnimmt, und mit denselben bald mehr, bald weniger 25 genaue Vereinigungen eingehet; so werden dergleichen Stoffe auch nach den allgemeinen Gesetzen der Natur von der Luft durch andre Stoffe wieder abgeschieden, und bald diese, bald jene neue Verbindungen erzeugt. Daher entstehen mannigfaltige über uns in der Luft vorgehende Begebenheiten, welche überhaupt **Lufterscheinungen**, auch **Meteore**, ge- 30 nannt werden. Wenn man sie unter den Nahmen der **wässerigen**, **glänzenden**, und **feurigen** Lufterscheinungen in drey Hauptclassen bringt; so ist die Meinung eben nicht, daß diese Abtheilung ganz vollständig sey, weil Winde und Stürme mit einigen andern weiter unten zu erwehnenden Begebenheiten nicht eben zu einer oder der andern von diesen Abthei- 35 lungen gerechnet werden können. Jene Abtheilung hat wenigstens die 724 Bequemlichkeit, daß man unter den vielen hieher gehörigen Erscheinun-

gen diejenigen unter einem allgemeinen Gesichtspuncte zusammen fassen kann, die eine gemeinschaftliche Ursache haben.

535. §.

Wässerige Luftscheinungen sind demnach diejenigen, welche von dem in der Luft aufgelöseten Wasser herrühren, wenn dasselbe von der 5 Luft abgeschieden wird, Nebel und Wolken bildet, auch in Gestalt des Thaus Nebels und Regens, oder gefroren, als Reif, Schnee und Hagel, aus der Luft niedergeschlagen wird. Einerley Menge Luft kann destomehr Wasser aufgelöset enthalten, je wärmer es ist (203. §.): wenn sie also bey einem gewissen Grade der Wärme schon so vieles Wasser aufgelöset ent- 10 hält, daß sie damit völlig gesättiget ist; so wird das Wasser auch so gleich anfangen, sich wieder abzuschcheiden, wenn die Wärme abzunehmen anfängt. Wenn dagegen die Luft noch nicht sovieles Wasser aufgenommen hat, als sie bey dem jetzigen Grade der Wärme auflösen kann; so wird sie nicht allein noch mehr Wasser als sie schon enthält auflösen, 15 sondern auch bis auf einen gewissen geringern Grad der Wärme abkühlen können, ohne daß sich Wasser davon abscheidet. Dieser Grad der Wärme, bey welchem sie mit der aufgenommenen Menge Wasser 725 grade so gesättiget ist, daß / sie weder mehr Wasser, ohne wärmer zu werden, auflösen, noch auch mehr abkühlen kann, ohne etwas Wasser 20 fahren zu lassen, kann der **Sättigungsgrad** heissen.

Diesen Grad der Wärme kann man jedesmahl durch Beobachtung ziemlich nahe richtig auf folgende Art finden. Man giesset kaltes Wasser in ein gläsernes Gefäß, welches an seiner Aussenseite ganz trocken ist; so wird diese Aussenseite sehr bald feucht werden, wenn der Grad der 25 Temperatur dieses Wasser, welchen man mit einem empfindlichen Thermometer beobachten kann, nicht völlig so groß ist, als der Sättigungsgrad der Wärme der umher befindlichen Luft. Man wiederholt also den Versuch mit andern Wasser, das ein wenig wärmer ist, in einem andern auswärts noch trockenen Gefäße so lange, bis man findet, daß das Gefäß 30 auswärts nicht mehr merklich feucht wird: der Grad der Wärme des nun gebrauchten Wassers ist wenigstens ziemlich nahe der Sättigungsgrad.

So hat Herr **le Roy** den Sättigungsgrad mehrmahls beobachtet, und überhaupt eine sehr befriedigende Theorie vom Thau in der Abhandlung vorgetragen, welche aus den Mémoires de l'Acad. de Paris A. 1751, pag. 35 481 der franz. und 729 der holl. Ausgabe oben im 203 §. schon ist angeführt worden. Er fand gewöhnlich keinen sehr merklichen Unterschied, wenn er diese Beobachtung oben auf dem Plateau der Sternwarte, und 726 zu eben der Zeit unten in der Stadt unter freyem / Himmel, oder in einem Zimmer anstellte. Bey gleicher empfindbaren Wärme der Luft ist oft ihr Sättigungsgrad sehr verschieden, und es scheint, daß die Winde den-

selben beträchtlich ändern. Am 11 Octob. 1751 Abends gegen Untergang der Sonne war die empfindbare Wärme der Luft $15\frac{1}{2}$ Reaumürsche Grade, der Sättigungsgrad bey Südwinde $11\frac{1}{2}$. Am 16 Abends um eben die Zeit war bey Nordwinde die Wärme der Luft 14 Grade, der Sättigungsgrad 3.

5

536. §.

Sehr oft, besonders im Sommer, ist der Sättigungsgrad der Wärme der Luft am Tage dem Grade der empfindbaren Wärme der Luft ziemlich nahe: alsdenn ist der gewöhnliche Erfolg dieser, daß während der Nacht die empfindbare Wärme der Luft unter dem Sättigungsgrade abnimmt, und nun wird das in der Luft aufgelösete Wasser in Gestalt des Thaues von der Luft abgeschieden, wofern die Winde hierin nicht etwas ändern. In den Städten bleibt es während einer Sommernacht gewöhnlich einige Grade wärmer, als auf freyem Felde: also kann man in den Frühstunden oft auf freyem Felde Thau finden, wenn er in der Stadt fehlt. Dieser Thau fällt also zwar aus der Luft auf den Erdboden herab: er kann sich aber auch an die Flächen andrer Körper von unten und seitwärts anlegen, so daß es scheint, als wäre er von unten hinauf gestiegen, wenn diese Körper aus Stoffen beste/hen, welche gegen das Wasser eine starke 727 Anziehung äussern. Eine Glasplatte, die man wagrecht so unterstützt, daß die Luft sie auch von unten berühren kann, wenn sie während der Nacht unter freyem Himmel liegt, wird am folgenden Morgen unten sowohl als oben feucht seyn, weil das Wasser, welches sich in der Nähe der Glasfläche von der Luft abscheidet, in eben dem Augenblick vom Glase angezogen wird.

Herr le Roy fand indessen oft in den Frühstunden Thau auf den Pflanzen, wenn während der Nacht die Wärme der Luft nicht unter dem Sättigungsgrade abgenommen hatte, wenn also jenen Gründen gemäß kein Thau hätte fallen können: allein auch hiervon läßt sich der Grund leicht angeben. Allemahl ist die Luft doch während der Nacht etwas kühler als am Tage, und wenn die Wärme gleich nicht bis unter dem Sättigungsgrad abnimmt, so kommt sie demselben doch sehr nahe. Die Erde selbst kühlt nicht sobald ab, als die Luft, sie fährt fort, während der Nacht auszudünsten oder eigentlich **auszudämpfen**, und diese Ausdünstung ist eine Wirkung der Wärme. Es ist eigentlich mittelst der Feuertheile in Dampfgestalt gebrachte Feuchtigkeit, welche sich von der Erde erhebt. Hätte die Luft noch über dem Sättigungsgrade genug überschüssige Wärme, so würde sie diese Dämpfe auflösen; allein weil sie nur ohngefähr bis auf den Sättigungsgrad erwärmt ist, so löset sie diese Dämpfe nicht mehr auf, und sie verdichten sich an den Pflan/zenblättern, auch an 728 Glastafeln, die man der freyen Luft während der Nacht ausgesetzt hat, weil diese Körper bald kälter werden, als die Luft selbst ist.

40

537. §.

Eben den Ursprung hat der Thau, welcher sich zuweilen in den Frühstunden in Gestalt eines sichtbaren Nebels zeigt, und oft noch ebenfalls zu Boden fällt, oft aber ohne herabzufallen verschwindet. Er besteht aus Dämpfen, welche die Luft, weil sie noch nicht warm genug ist, auch noch nicht auflösen kann. Wenn ihr aber die aufgehende Sonne bald Wärme genug mittheilet, so löset sie diesen Nebel auf, noch ehe er zu Boden fallen kann. Ueberhaupt läßt sich die Entstehung der Nebel aus eben denselben Gründen sehr leicht und natürlich erklären, und wenn es auch ein **Landrauch** oder **Sonnenrauch** wäre, der in den Monathen Junius und Julius dieses 1783sten Jahres so viele Aufmerksamkeit erregte. Ohngefähr von der Mitte des Junius bis um die Mitte des Julius war hier in Halle und an andern Orten bey sonst trockener, warmer und windstiller Witterung und wolkenfreyen Himmel die Luft, besonders in den Nachmittags- und Abendstunden, wie von einem zarten Rauch so undurchsichtig, daß die Sonne ein blasses und mattes, zuweilen auch ein dunkel kupferrothes Ansehen hatte, ohne allen die Augen sonst blendenden Glanz. In den südlichen Gegenden Europens ist diese Erscheinung nicht so häufig, als in den mehr nordlichen Gegenden, ob sie gleich auch in jenen nicht ganz unbekannt ist. Man findet zwey hieher gehörige Abhandlungen in den **Schriften der Königl. Schwed. Academie der Wissenschaften aufs Jahr 1767, 29. Band 95 und 103 Seite**, wovon eine Herrn **Wargentin**, die andre Herrn **Gadolin** zum Verfasser hat: beyde sind durch den Sonnenrauch von 1766 veranlasset, welcher dem vom jetzigen Jahre ganz ähnlich war. Es vergeht nach meiner eigenen Erfahrung nicht leicht ein Sommer, ohne daß nicht dieselbe Erscheinung an warmen windstillen Tagen besonders in den Abendstunden sich zeigen sollte: alsdenn ist niemand sonderlich aufmerksam darauf. Nur gewisse Jahre haben das besondre, daß dieser Nebel, denn anderes ist es nicht, mehrere Tage und Wochen nach einander anhält: in den beyden Jahren 1766 und 1783 waren auch alle übrigen Umstände so beschaffen, daß sich die mehr als sonst gewöhnliche Dauer dieses Nebels sehr wohl begreifen ließ. Im Maymonath und in der ersten Hälfte des Junius war mehr nasse als trockene Witterung mit angenehmer Sommerwärme verbunden, und der May schon in der ersten Hälfte nicht mehr so kalt, als in den meisten andern Jahren. Um die Mitte des Junius fing der Regen an auszubleiben, die Erde aber war sehr von Feuchtigkeit durchdrungen, und dabey schon sehr erwärmt: diese dünstete also stark aus. Einige wenige etwas warme Tage ausgenommen / war die Wärme gemäßiget, und Fahrenheits Thermometer hielte sich im Schatten zwischen 70 und 75 Graden. Die Luft war bald mit den aufsteigenden feuchten Dünsten so gesättiget, daß sie nicht mehr alles auflösen konnte. Während der Nächte fiel häufig Thau wenig

stens in hiesigen Gegenden, und der Erfolg war auch, daß der Wiesenwachs sehr gut ausfiel, obgleich der Regen ziemlich fehlte. Herr **Wargentin** erzählt unter andern a.a.O. 97. S., daß der Landmann wenn gleich das Thermometer an solchen neblichten Tagen 20 bis 30 schwed. Grade Wärme zeige, dennoch klage, daß sein gehauenes Heu nicht gut trockene, welches alles den im 534 § festgesetzten Gründe ganz gemäß ist. Sobald zuweilen sich nur ein gelinder Wind erhob, ward die Luft heller: weil aber der Wind bald wieder nachließ, so war auch der Nebel bald wieder da, bis endlich um die Mitte des Julius nach einigen Donnerwettern und starken Regengüssen alles helle ward. Im August fand sich dieser Nebel doch bey ganz ähnlicher Witterung, nachdem es kurze Zeit vorher viel geregnet hatte, auf einige Tage wieder ein, ohne daß er nun weiter Aufsehen erregte. Es ist also eben nicht nöthig, die ganze Erde nach Art einer Leidner Flasche mit Electricität zu laden, um diesen Nebel zu erklären.

538. §.

Die **Wolken** sind Nebel in höhern Luftgegenden, und sie entstehen nach eben den Gese/tzen, wie die Nebel. Weil in der obern Luft allemahl die Wärme geringer ist, als in der untern Luft; so ist die Abscheidung des in der Luft aufgelöseten Wassers eine nothwendige Folge davon. Wenn die Luft kalt genug ist, daß die abgeschiedenen Wasserdünste sogleich gefrieren können; so wird in der untern Luft **Reif** und in der obern **Schnee** erzeugt: bey einer mehr gemässigten Temperatur in der obern Luft fließen die abgeschiedenen Dünste in Tropfen zusammen, und fallen als Regen herab. Das sind die allgemeinen Gründe nach welchen die wässerigen Lufterscheinungen erfolgen: viele besondre dabey eintretende Umstände aber hängen von Ursachen ab, die uns noch nicht hinlänglich bekannt sind.

Die in der Luft befindlichen feuchten Dünste werden bald mehr bald weniger von allerley der Luft ausgesetzten Stoffen angezogen, und diese leiden dadurch Aenderungen, aus welchen man zugleich abnehmen kann, wie sich die Menge der feuchten Dünste in der Luft von Zeit zu Zeit ändere. Die **Hygrometer** oder **Feuchtigkeitsmesser** sind Werkzeuge, welche die Aenderungen in der Feuchtigkeit der Luft anzeigen: und man hat ihnen mancherley Einrichtungen gegeben, wovon man in 2ten Theile der **Wolffischen nützlichen Versuche, im VI Cap. im 96-101 §** Nachrichten findet. **H. Lambert** hat diejenige Art der Hygrometer, woran die Hauptsache ein Stück von einer Darmsaite ist, die von der Feuchtigkeit aufschwillet und sich zugleich aufdrehet, umge/kehrt aber wieder zusammen läuft, wenn sie trockner wird, dahin zu verbessern gesucht, daß ein damit verbundener Zeiger, welchen die Saite mit herum führt, es anzeigt, um wieviel sich die Menge der feuchten Dünste in soviel Luft, als den

Raum eines Cubicfusses füllet, geändert habe. Zwey hieher gehörige Abhandlungen des H. Lambert aus der *Histoire de l'Acad. de Prusse* A. 1769 und den *Nouveaux Memoires* A. 1772 sind ins deutsche übersetzt und unter dem nachstehenden Titel besonders, zu haben: H. Prof. **Lamberts Hygrometrie**, Ausgb. 1774, und **Fortsetzung der Hygrometrie** 5 **1775**. M. s. auch meine **Anfangsgr. der Math. Wissensch.** im 2 Bande, 59 u. f. §. der **Acrost.** 292, u. f. Seite.

539. §.

Gewöhnlich sind **Wind** und **Regen** mit einander vergesellschaftet, und sie haben zum Theil eine gemeinschaftliche Ursache: denn die Winde 10 sind Luftströme, welche von einer jeden Ursache ihren Ursprung haben können, die das Gleichgewicht in der Luft stört. Hieher gehören nun ohne Zweifel die Aenderungen in der Wärme und Kälte, wodurch Dichtigkeit und Federkraft der Luft geändert werden; aber auch die in der Luft 15 mehr oder weniger aufgelöseten Dünste selbst tragen vieles dazu bey, die Luft in Bewegung zu setzen. Der Ursprung der täglichen regelmässigen 733 Seewinde an den Küsten des mittelländischen / Meeres lässt sich aus der zuletzt erwehnten Ursache allein schon einigermassen erklären. Während der dortigen sehr warmen Tage erhebt sich eine grössere Menge wässeriger Dünste aus dem Meere als aus dem festen Lande; die über dem Meer 20 befindliche Luft, welche diese grössere Menge von Feuchtigkeit auflöset, wird specifisch schwerer, als die Luft über dem trockenen Lande der Küsten: dieserwegen muß während der wärmsten Stunden des Tages die Luft vom Meere gegen die Küsten zu strömen. Bey der Annäherung 25 schwerer Regenwolken bemerket man oft ein starkes Windbrausen, welches sich gemeiniglich bald nachher leget, wenn die Wolke vorüber gezogen ist; und auch hievon läßt sich wohl einigermassen ein Grund angeben. Wenn sich die Dünste von der Luft absondern, und im Regen, Schnee oder Hagel niederfallen; so wird die Luft leichter, also muß neue 30 Luft herzuströmen, um das Gleichgewicht herzustellen. Diese und gewiß noch mehr andre zum Theil noch unbekannte Ursachen wirken oft gemeinschaftlich, und die Erfolge sind alsdenn mehr oder weniger verwickelt, besonders wenn auch die feurigen Lufterscheinungen sich damit vergesellschaften.

Die Winde wehen nach allerley Richtungen, und die Geschwindigkeit 35 dieser Luftströme ist ebenfalls zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden. Um diese Geschwindigkeit des Windes zu messen, bedient man sich unter dem Nahmen des **Anemometers** einer kleinen Maschine mit Wind- 734 flü/geln von einer solchen Einrichtung, daß sich die Umläufe eines dazu gehörigen Rades, welches der Wind in Bewegung setzt, bequem zählen 40 lassen, oder vermittelst eines Zeigers sich selbst zählen. Auch giebt man

dem Anemometer wohl die Einrichtung, daß der Wind ein Gewicht heben muß, da es dann die Stärke des Windstosses angiebt, wenn derselbe mit dem Gewichte das Gleichgewicht hält, und aus der Stärke des Windstosses kann alsdenn auch seine Geschwindigkeit gefunden werden.

5 (80 §) M. s. den VIsten Theil meines **Lehrbegriffes der gesammten Mathematik, im XI Absch. der Pneumatik im 223–226 § 732 u. f. S.** Die regelmässigen Winde, auch die vorhin schon erwehnten Land- und See-Winde, wehen gewöhnlich mit einer Geschwindigkeit von ohngefähr 12 Fuß in einer Secunde: die unbeständigen und unveränderlichen Winde haben

10 oft eine viel grössere Geschwindigkeit, sie heissen **Stürme** und **Orkane**, wenn ihre Geschwindigkeit 60 bis 80 und mehr Fuß in einer Secunde beträgt.

540. §.

Die unter dem Nahmen des **Regenbogens** bekannte glänzende Luft-
15 erscheinung zeigt sich gewöhnlich alsdenn in einer Wolke aus welcher der Regen in Tropfen herabfällt, wenn der Zuschauer die Sonne hinter sich hat, indem er grade gegen die Wolke siehet. Man unterscheidet im Regenbogen die Farben, welche das gläserne / Prisma im finstern Zimmer 735 darstellt, (103. §.) der äussere Rand ist roth, der innere violet, und die
20 Zwischenfarben folgen in eben der Ordnung wie die prismatischen vom rothen bis zum violetten. Oft ist dieser **Hauptregenbogen** noch mit einem andern **Nebenregenbogen** umgeben, welcher nicht so lebhaft glänzende Farben hat, auch ist der äussere Rand des letztern violet, der innere roth, und die Zwischenfarben folgen vom rothen bis zum violetten nun vom
25 innern Rande bis zum äussern. Ueberhaupt betrachtet hat die Sache ihren Grund darin, weil das Sonnenlicht in den herabfallenden kugelförmigen Regentropfen beydes zugleich gebrochen und zurück geworfen, aber auch bey der Brechung zugleich in ungleichartiges Licht von verschiedenen Farben zerstreuet wird.

30 Ein Sonnenstrahl SC, der vom Mittelpunct der Sonne kommt: und ²² Fig. durch den Mittelpunct C des Regentropfens fällt, geht ungebrochen durch: auf eben den Tropfen aber fallen noch mehr vom Mittelpunct der Sonne ausgehende Strahlen, wegen der grossen Entfernung der Sonne sind diese Strahlen einander parallel, einige treffen den Tropfen oberhalb des
35 **mittlern Strahls** SC, andre aber unterhalb desselben. Wenn nun SD einen oberhalb SC auffallenden Strahl vorstellt, so wird derselbe bey D nicht allein gebrochen, sondern auch in ungleichartige Strahlen getheilt. Es sey DE der rothe gebrochene Strahl; so wird derselbe von E nach F zum Theil zurück geworfen, und bey F / nochmahl in die Lage 736
40 FG gebrochen. Der einfallende Strahl SD macht mit dem zum zweytenmahl gebrochenen rothen Strahl GF den Winkel SAG, und dieser **Zurückstrahlungswinkel** hat sonst nicht für jeden oberhalb SC auffallenden

Strahl einerley Grösse. Man findet aber vermittelst solcher Rechnungen, wovon die Gründe in den optischen Wissenschaften vorgetragen werden, daß einer von diesen Strahlen wie SD mit dem nach der zweyten Brechung aus dem Tropfen wieder ausfahrenden rothen Strahl FG einen Winkel SAG von $42^{\circ} 7'$ mache, und daß für alle andre oberhalb SG auffallende 5 Strahlen der Zurückstrahlungswinkel des rothen Lichts kleiner sey. Eben diese Rechnungen lehren, daß alsdenn die rothen Strahlen, welche von den ganz nahe bey SD auffallenden Strahlen durch die zweymahlige Brechung abgesondert werden, wenn sie in der Nähe bey F aus dem Tropfen zurück gehen, mit FG sehr nahe parallel bleiben. Wenn nun 10 unten ein Zuschauer so stehet, daß sein Auge den rothen Strahl FG auffängt, so kommen noch mehrere rothe mit diesem Strahl FG parallel laufende Strahlen ins Auge, und eben darum erscheint ihm der Tropfen mit der rothen Farbe. Von den anders gefärbten Lichtarten erhält das Auge nur wenige mehr zerstreute Strahlen, welche es nicht so lebhaft, 15 als das rothe Licht, rühren können.

- 737 / Das violette Licht wird bey D stärker in die Lage De gebrochen, aus e in die Lage ef zurückgeworfen, bey f abermahls in die Lage fg gebrochen, und der Zurückstrahlungswinkel SBg ist für das violette Licht kleiner als SAG für das rothe Licht war. Dieser Winkel fasset $40^{\circ} 17'$ wenn der 20 Winkel SAG $42^{\circ} 7'$ beträgt; in eben dem Fall strahlt nach fg vornemlich nur violettes Licht zurück, und ein Zuschauer, welcher so steht, daß sein Auge dieses Licht auffängt, siehet den Tropfen violet. Man kann daraus leicht abnehmen, daß es mit den übrigen Lichtarten eine ähnliche Bewandniß habe: je mehr brechbar das Licht ist, desto kleiner ist der 25 Zurückstrahlungswinkel, also ist er für das violette Licht am kleinsten.

541. §.

- 24
Fig. Wenn nun O das Auge des Zuschauers ist, der vor sich den herabfallenden Regen und hinter sich die Sonne hat; wenn ferner in einem gewissen Augenblick der Tropfen DEF sich in einer solchen Stelle be- 30 findet, daß das Auge O das aus demselben unter dem Winkel SAO von $42^{\circ} - 7'$ zurückstrahlende rothe Licht auffangen kann, so wird nahe unter demselben ein anderer Tropfen seyn, der gelbes Licht, unter diesem wieder ein anderer, der grünes Licht ins Auge O zurückstrahlet, bis endlich einer, wie def, dem Auge violettes Licht zusendet, wenn der Winkel SBO $40^{\circ} 17'$ 35 beträgt. In die Stellen dieser herab fallenden Regentropfen kommen unmittelbar nachher andre, welche / eben die Erscheinung darstellen: also bleibt die Empfindung der rothen oder violetten Farbe an den Stellen, wohin die Linien OG, Og treffen, so lange als der Regen währet, und die Sonne hinein scheint. Wenn man sich eine grade Linie OP mit SD 40 parallel vorstellet, so ist der Winkel POA dem Winkel OAS gleich, und

fasset $42^{\circ} 7'$. Wenn man sich ferner rings um OP herum mehrere Linien vorstellt, die mit OP insgesamt einen eben so grossen Winkel machen, als POA ist; so treffen alle diese Linien auf Regentropfen, die in einem Kreisbogen liegen, und alle dem Auge roth erscheinen, weil auf alle diese 5 Tropfen Strahlen fallen, die aus dem Mittelpunkt der Sonne kommen, und mit SD parallel sind, und die grade Linie OP läuft in den Mittelpunkt dieses Bogens. Je niedriger die Sonne steht, desto höher liegt dieser Mittelpunkt und desto grösser erscheint der Bogen. Man siehet leicht, daß aus eben dem Grunde der Zuschauer um OP herum einen 10 violetten Bogen sehen müsse, wenn der Winkel POB $40^{\circ} 7'$ beträgt. Die weniger als violette und mehr als rothe brechbaren Strahlen geben um OP herum eben solche Kreise zwischen dem violetten und rothen in der bekannten Ordnung der prismatischen Farben, und diesen Schlüssen gemäß wäre nun die ganze Breite des Regenbogens $42^{\circ} 7'$ weniger $40^{\circ} 17'$ 15 also $1^{\circ} 50'$.

Weil aber bisher nur dasjenige Licht ist in Betrachtung gezogen worden, was vom Mittelpunkt der Sonne kommt, so muß man mit dem 739 /vorigen noch folgende Schlüsse verbinden. Der scheinbare Halbmesser der Sonne beträgt $\frac{1}{4}$ Grad, daher sind die Strahlen, welche von Puncten 20 des äussersten Randes kommen, gegen diejenigen, welche vom Mittelpunkt kommen, unter einem Winkel von $\frac{1}{4}$ Grad geneigt. Nun sey bey A ein Regentropfen, auf welchen das Licht vom Mittelpunkt der Sonne 25 in der Richtung SA fällt, und wovon das rothe oder gleichartige Licht von jeder andern Farbe nach der Richtung AO ins Auge O zurück- 25 strahlet: so wird durch jeden Punct S in dem Strahl SA auch ein Strahl SM vom obern Rande, ein anderer SN vom untern Rande der Sonne kommen, und jeder von den Winkeln ASM, ASN, wird $\frac{1}{4}$ Grad betragen. Wenn nun auch AOM, AON eben so grosse Winkel sind; so ist im Drey- 30 eck OAS die Summe der beyden Winkel an der Grundlinie OS eben so groß als die Summe der beyden Winkel an eben der Grundlinie in den beyden Dreyecken OMS und ONS, mithin sind auch die Winkel an den Spitzen A, M, N, gleich groß: also erhält das Auge noch aus den Tropfen M und N Licht von eben der Farbe, wie aus A. Diese Schlüsse gelten auch, wenn die Winkel ASN, ASM, so wie die eben so grossen Winkel 35 AOM, AON, kleiner als $\frac{1}{4}$ Grad angenommen werden: demnach siehet das Auge auf sovielen Tropfen, als innerhalb des Winkels MON liegen, einerley Farbe. Diesemnach würde die scheinbare Breite eines jeden von den farbigen Kreisen $\frac{1}{2}$ Grad betragen, / wenn er für sich allein ohne 740 Vermischung mit den nächstangränzenden gesehen werden könnte. In- 40 dessen erhellet aus diesen Schlüssen soviel, daß zu der vorhin angezeigten Breite des Regenbogens von $1^{\circ} 50'$ noch die halbe Breite des rothen und violetten Kreises, mithin zusammen $\frac{1}{2}$ Grad addirt werden müsse, welches zusammen $2^{\circ} 20'$ ausmacht. Weil jedoch die äussersten Farben, und be-

739
25
Fig.

sonders die violette sehr matt sind, so erscheint der Regenbogen nur mit einer Breite von 2 Graden.

542. §.

Der oberhalb des mittlern Strahls SC auf den Regentropfen DEF²³ fallende Strahl SD wird bey jeder Brechung an der Oberfläche des 5
Fig. Tropfens auch zum Theil wieder zurück geworfen: also strahlt auch bey der dritten Brechung in F ein Theil des Lichts nach FK zurück, es wird zum viertenmahl bey K in die Lage KL gebrochen, und der Strahl KL kann das Auge eines unten auf der Erde befindlichen Zuschauers nicht treffen. Dies würde auch noch der Fall bey der fünften Brechung seyn, 10 nach der sechsten Brechung aber könnte wohl das nun noch übrige Licht ins Auge des Zuschauers kommen, und das ist die Ursache, weswegen wirklich zuweilen noch ein dritter Regenbogen wiewohl nur mit sehr schwachen Farben erscheint.

Der zweyte Regenbogen, welchen man eben nicht so gar selten ausser 15
741 dem Hauptregenbogen siehet, entstehet aber von Lichtstrahlen, welche unterhalb des mittlern Strahls in die Regentropfen fallen, wie es die 26
Fig. 26ste Figur vorstellt. Der einfallende Strahl Sb wird in die Lage bd gebrochen, aus d nach e, und aus e nach f wieder zurückgeworfen, in f aber in die Lage fO so gebrochen, daß er das in O befindliche Auge des 20 Zuschauers treffen kann, welches in den Tropfen DEF, def den Hauptregenbogen siehet. Der ins Auge zurück kommende Strahl fO schneidet den einfallenden Strahl Sb unter dem Winkel SaO, und wenn dieser Winkel für rothes Licht $50^{\circ} 57'$ beträgt, so ist er für violettes Licht $54^{\circ} 7'$. Für andre von Sb verschiedene einfallende Strahlen ist der Zu- 25 rückstrahlungswinkel grösser: mit dem nach aO zurückgehenden rothen Licht, wenn der Winkel SaO $50^{\circ} 57'$ beträgt, bleiben wiederum noch andre zurück gehende rothe Strahlen, welche von den in der Nähe bey Sb auffallenden Strahlen ihren Ursprung haben, sehr nahe parallel, und es hat mit dem übrigen gleichartigen Lichte eben die Bewandniß. 30

Ist nun wie vorhin OP mit dem aus dem Mittelpunct der Sonne auffallenden Strahl Sb parallel, und der Winkel POa = $50^{\circ} 57'$, POk = $54^{\circ} 7'$; so erhält das Auge in der Richtung aO rothes, in der Richtung kO aber von einem andern Tropfen violettes Licht: demnach siehet der Zuschauer um OP herum einen **Nebenregenbogen**, wovon der innere 35 scheinbare Halbmesser $50^{\circ} 57'$ der äussere $54^{\circ} 7'$, mithin die ganze 742 Breie $3^{\circ} 10'$ beträgt. / Zu dieser Breite kommt wegen des scheinbaren Halbmessers der Sonne auf jeder Seite noch $\frac{1}{4}$ Grad, also wäre die ganze Breite $3^{\circ} 40'$, wenn nicht wegen des matten Lichts, und der geringen Lebhaftigkeit der Farben diese Breite geringer ausfiel. Der innerste 40 Kreis dieses Nebenregenbogens ist roth, der äussere violet, und die übrige

gen Farben folgen vom rothen bis zum violetten in der aus dem 103 § schon bekannten Ordnung.

Von dem aus e nach f zurückstrahlenden Licht wird noch ein Theil wieder zurückgeworfen, so wie eigentlich nie alles Licht, wenn es die 5 Oberfläche des Tropfens trifft, aus demselben ausfährt: also könnte nach der siebenten Brechung wohl ein Strahl wieder das Auge eines Zuschauers unten auf der Erde treffen, und oberhalb des dritten Regenbogens könnte noch ein vierter gesehen werden, wenn die Lebhaftigkeit des Lichts alsdenn nicht schon zu sehr geschwächt wäre. Herr **Newton** hat zuerst 10 die richtige Theorie davon in seinen optischen Werken vorgetragen, und andre Schriftsteller haben sie nachher weiter erläutert. M. s. Joh. *Bernoulli* Opera Tom. IV. pag. 197, **Smiths Optik** von **H. Hofr. Kästner** übersetzt, im 2 Buch 2 Th. 6 Cap. 235 u. f. S. auch H. Prof. Klügels Uebersetzung von **Priestleys Geschichte der Optik**, im Zusatze zum III Abschnitt 15 der V Periode, 208 u. f. S.

/ 543. §.

743

Andre glänzende Lufterscheinungen, wie die grössern und kleinern hellen Ringe um die Sonne und um den Mond, die unter dem Nahmen der **Höfe** bekannt sind, auch zuweilen die Fixsterne und Planeten umgeben; 20 ferner die **Nebensonnen** und **Nebenmonden**, welche man zuweilen beobachtet hat, würden sich ohne Zweifel eben so gut, als die Erscheinung des Regenbogens aus den Gesetzen der Zurückwerfung, Brechung und Zerstreuung des Lichts erklären lassen, wenn uns nur die Beschaffenheit der in der Luft jedesmahl hängenden Dünste hinlänglich bekannt wäre. 25 M. s. davon **H. Priestley Geschichte der Optik** der VI Periode XII Abschnitt 432 u. f. S. der Uebersetzung. Diese Erscheinungen sind wie der Regenbogen, eigentlich **optisch**, und mit diesem Nahmen unterscheidet man sie am besten von andern **leuchtenden** Erscheinungen, welche schon wirkliche obgleich vielleicht nur schwache Entzündungen zum Grunde haben. Die 30 optischen Erscheinungen können auch vom Mondenlichte entstehen, so wie die eben nicht seltenen Höfe um den Mond davon Beyspiele abgeben: Regenbogen siehet man zwar wohl zuweilen bey dem Mondenlicht; doch ist leicht zu erachten, daß die Farben sehr viel matter als bey dem Sonnenlichte seyn müssen. Herr **Hell** hat vor kurzen auch das Nordlicht 35 für eine optische Erscheinung erklärt, und seine Gründe in einer Abhandlung vorgetragen, die den Ephemerid. Astronom. Anni 1777 als ein Anhang / beygefügt ist, unter dem Titel: *Aurorae Borealis Theoria* 744 Nova.

Es kann seyn, daß in den nordlichen Gegenden, woselbst H. Hell vor- 40 nemlich seine Beobachtungen angestellt hat, zuweilen optische Er-

scheinungen damit verbunden sind: allein schwerlich dürften sich doch alle Erscheinungen daraus erklären lassen. Die **fallenden Sterne**, die **fliegenden Drachen**, die Feuerkugeln, welche sich zuweilen auch mit dem Nordlichte zugleich zeigen, können nichts anders als Wirkungen leicht entzündbarer Dünste seyn, und es darf um so weniger befremden, woher 5 dergleichen Dünste in Brand gerathen können, weil oben eine Menge von Erfahrung davon angeführt ist, wie Selbstentzündungen erfolgen können. Die **Irrlichter**, welche sich an sumpfigen Orten sehen lassen, sind vielleicht wenigstens zuweilen Wirkungen der entzündbaren Sumpfluft.

10

544. §.

Die Aehnlichkeit der Erscheinungen, welche das Nordlicht darstellt, mit den Erscheinungen des electrischen Lichts in verdünnter Luft (127 §) ist so sehr groß, daß man schon um deßwillen auf die Vermuthung kommen würde, es sey dasselbe ein electrisches Licht, wenn auch nicht andre 15 Gründe diese Vermuthung unterstützten. Man weiß nun mit völliger Gewißheit, daß die Electricität an den merkwürdigsten leuchtenden und 745 feurigen Lufterscheinungen Antheil habe. Sollte / die Theorie des Herrn **Crawford** vom **Feuer** sich künftig mehr bestätigen, so wäre es um so weniger befremdend, weil nach derselben die Luft der Hauptsitz des 20 Feuers ist: auch weiß man, daß verdünnte Luft die Electricität desto stärker, und desto mehr sichtbar leitet, je geringer ihre Dichtigkeit ist. Die Nordlichter haben aber auch wirklich ihren Sitz in den höchsten Luftgegenden, also in einer sehr verdünnten Luft. M. s. hievon mit mehreren **H. Bergmanns Physikalische Beschreibung der Erdkugel 2. Theil 132 §. 82** 25 **u. f. S.** verglichen mit den **Abhandlungen der Königl. Schwed. Acad. der Wiss. 26 Band für das Jahr 1764, 200 und 257 S.** auch **28 Band für das Jahr 1766, 230 S.** Andre hieher gehörige Nachrichten hat **H. Wargentin** in zweoen Abhandlungen mitgetheilt unter dem Titel: **Geschichte der Wissenschaft vom Nordscheine, ebendasselbst im 14 und 15 Bande von 30 den Jahren 1752 und 1753.**

Nach Sonnenuntergang am Ende des Februars siehet man am westlichen Horizont, auch vor Sonnenaufgang gegen den Anfang des Octobers am östlichen Horizont, zuweilen eine schwach leuchtende oben spitzig zu laufende Lichtsäule, in einer geneigten Lage gegen den Horizont. Die- 35 ses Licht hat vom Thierkreise, worin es erscheint, den Nahmen des **Zodiakal-Lichts** erhalten, und man hat viele Gründe zu vermuthen, daß es die Atmosphäre der Sonne sey. Ausmessungen und darauf gegründete 746 Rechnungen haben auf die / Schlußfolge geleitet, daß diese Sonnenatmosphäre sich wohl bis zur Erde ja noch weiter hinaus erstrecken 40 könne, und darauf gründet sich der Gedanke des Herrn **Mairan**, daß das Nordlicht von dem Stoff der Sonnenatmosphäre herrühre, der in die Erd-

atmosphäre übergehe. Er handelt hievon im *Traité Physique et Historique de l'Aurore Boreale*, Paris 1733. auch in einer Abhandlung in den *Memoires de l'Acad. de Paris* 1747. H. **Bergmann a. a. O.** trägt ebenfalls diese Theorie als sehr wahrscheinlich vor: und gesetzt, sie wäre richtig, so dürfte vielleicht der vornehmste Grundstoff des Zodiakal-Lichts mit dem Grundstoffe des electrischen Lichts einerley seyn.

545. §.

Herr **Winckler** muthmaßte schon im Jahr 1746, und ohngefähr um eben die Zeit oder bald nachher Herr **Franklin** in Jahr 1747, daß der Blitz ein starker electrischer Funke, und die Gewittermaterie mit der electrischen einerley seyn möchte. M. s. die oben im 131. §. schon angeführte im Jahr 1746. im Druck erschienene Abhandlung: **Die Stärke der electrischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefäßen**, woselbst das ganze 10te Hauptstück davon handelt; auch vergleiche man die im 126. §. angeführten **Franklinschen Briefe von der Electricität**. Jetzt ist man von der Uebereinstimmung der Wirkungen des Blitzes mit den Wirkungen des electrischen Feuers aufs vollkommenste überzeugt: denn es ist / keine Erscheinung, welche man als eine Wirkung des Blitzes beobachtet hat, mehr übrig, die man nicht mittelst der Electrisirmaschine nachgemacht hätte; man kann sogar aus den Gewitterwolken die Electricität ableiten, und den Leitern einer gewöhnlichen Electrisirmaschine zuführen, um alle oben beschriebene und noch mehrere andre electrische Versuche anzustellen. Der Blitz setzt Gebäude in Flammen, tödtet Menschen und Thiere, zerschmettert Bäume und andre feste Körper, vornehmlich alsdenn, wenn sie keine oder nur unvollkommene electrische Leiter sind: dagegen folgt er allemal den Metallen, und überhaupt solchen Massen, welche die Electricität am besten leiten. Das alles sind Wirkungen, welche man auch mittelst der künstlich erregten Electricität im kleinen hervorbringen kann. Weil die metallenen Spitzen die Electricität sehr stark leiten, (121 §.) so schloß H. **Franklin**, daß es möglich seyn müsse, die Gewittermaterie aus den Wolken abzuleiten, wenn man spitze Stangen auf hinlänglich hohen Gebäuden aufrichtete, und mit denselben andre gehörig isolirte Körper in Verbindung brächte: dieser Erwartung ist der Erfolg vollkommen gemäß befunden worden. Herr **Dalibard** stellte im Jahr 1752 zu **Marly la Ville** und Herr **Delor** zu **Paris** die ersten hieher gehörigen merkwürdigen Versuche an. Um den Gewitterwolken noch näher zu kommen, ließ Herr von **Romas** zu **Nerac** in Frankreich im Jahr 1753 einen papiernen Drachen steigen, der nur um ihn / gegen den Regen zu schützen, mit Oehl bestrichen war; die daran befestigte Schnur war mit Eisendrath durchwirkt. unten aber, um sie zu isoliren, war eine viertelhalb Schuh lange seidene Schnur daran gebunden: auch H. **Franklin** selbst machte ähnliche Versuche mit dem Drachen, und die Wirkungen

waren vollkommen so, wie man sie hatte erwarten können. N. s. **Priestley Geschichte der Electricität 1 Th. 9 Period. 2 Absch. 116 S. der Uebers.** auch **H. Cavallo vollstând. Abh. von der Electricität, 4ter Theil, 267 u. f. S.**

546. §.

Eine metallene auf dem höchsten Theile eines Gebäudes aufgerichtete 5
Stange, wenn eine andre Verbindung von Metallen damit zusammen
hängt, die bis in die Erde wo möglich so tief hinein fortgeführt ist, daß
sie den Horizont eines in der Nähe vielleicht befindlichen Flusses, oder
andern Wasserbehälters erreicht, dient aus mehr als einem Grunde, das
Gebäude gegen die schädlichen Wirkungen des Blitzes in Sicherheit zu 10
stellen. Der Blitz, wenn er ja einschlägt, folgt ganz gewiß dem Metall
bis in die Erde, ohne das Gebäude zu beschädigen: ja dergleichen spitze
Stangen können eben darum verhüten, daß es nicht zum eigentlichen
Blitz und Schläge komme, weil sie die Electricität aus den Wolken ohne
Geräusch allmählich ableiten. Im Dunkeln zeigt sich alsdenn gewöhnlich 15
an solchen Spitzen, wenn die Gewitterwolken darüber wegziehen, das
749 /so genannte **St. Elms Feuer**, oder eigentlich **Helenen-Feuer**, wovon man
H. Reimarus vom Blitze, aus electrischen **Erfahrungen, Hamburg 1778,**
im 44 §, 72 S, auch 172 §, 574 S. nachsehen kann, verglichen mit **Plinii**
Naturgeschichte im 37 Cap. des 2ten Buches. Die Anordnung solcher 20
Gewitterableiter ist vorzüglich interessant, und eben darum sehr häufig
empfohlen worden: soviel man weiß, hat Herr **Franklin** die ersten An-
ordnungen dieser Art in Philadelphia mit dem besten Erfolge machen
lassen, auch hat sich nach der Zeit die gute Wirkung derselben immer
mehr und mehr bestätigt, und ihr Gebrauch wird von Zeit zu Zeit 25
allgemeiner. **H. Reimarus** giebt a. a. O. davon umständliche Nachrichten,
auch vergleiche man **H. Hemmers** Nachricht von den in Churpfalz an-
gelegten Wetterleitern in der **Historia Acad. Theodoro-Palat. Vol. IV.**
Phys. pag. 1 86, Joh. Ignaz von Felbiger Kunst Thürme und andre Ge-
bäude vor den schädlichen Wirkungen des Blitzes durch Ableitungen zu 30
bewahren, Breßlau 1771, Physikalische Abhandlung von den Eigen-
schaften des Donners und den Mitteln wider das Einschlagen, von Paul
Mako, Wien 1772. Abhandlung über die Blitzableiter von Joh. Lorenz
Böckmann, Carlsruhe 1783.

547. §.

35

Der Donnerschlag, welcher den Blitz als ein starker Knall begleitet,
750 ist überhaupt und / im allgemeinen betrachtet, eine Wirkung der durch
den Ausbruch des electrischen Feuers plötzlich erschütterten Luft. Aus
einer etwas grossen stark geladenen Flasche bricht der Erschütterungs-
funke schon mit einem ziemlichen Geräusch hervor: also könnte der so 40
sehr viel stärkere Knall des Donners wohl nur eine Folge davon seyn,

daß mit dem Blitze eine ungemein viel grössere Menge des electrischen Feuers aus der Gewitterwolke auf einmahl hervorbricht, als mit dem stärksten electrischen Funken selbst aus mehrern unter dem Nahmen der **electrischen Batterie** (129 §.) verbundenen Flaschen zugleich heraus-
 5 schlägt. Wenn man indessen überlegt, wie groß die Menge der entzündbaren Luft ist, welche während der wärmern Jahreszeit erzeugt wird, und sich dabey erinnert, daß eben diese Luft, weil sie viel leichter als gemeine atmosphärische Luft ist, vornemlich in den obern Luftgegenden, auch ebendasselbst mit einer viel reinern Luft als die untere ist, vermischet
 10 anzutreffen seyn müsse; so leitet das sehr natürlich auf die Vermuthung, daß der oft äusserst heftige Knall des Donners die Wirkung einer durch den Blitz zugleich entzündbaren brennbaren Luft seyn könne, wovon man weiß, daß sie mit einer reinen Luft vermischet eine ungemein starke Platzung verursacht. (247 §.) Her **Volta** leitete in ein geschickt dazu eingerichtetes
 15 mit einem Kork verschlossenes und vorher mit entzündbarer Luft angefülltes Gefäß den electrischen Funken; er verursachte dadurch, daß die eingeschlossene Luft, welche sich mit einem Schläge und Knall entzündete, den Kork heraus trieb, und das Werkzeug erhielt den Nahmen der **electrischen Pistole**. Man hat ihr nach der Zeit bald diese bald jene
 20 veränderte Einrichtung gegeben, um theils den Gebrauch bequemer, theils die Versuche damit lehrreicher zu machen, wovon man des H. **Cavallo Abhandlung über die Natur und Eigenschaften der Luft, 2 Th. V Cap. 273–278 S.** nachsehen kann. Unter dem Nahmen des **Donnerhauses** verfertigt man jetzt auch ein kleines Modell eines Hauses, oder eines
 25 Thurms, aus Pappe oder ganz leichten kleinen Brettern, setzt oben einen Drath mit einem glatten Knopf darauf, macht auch wohl oben den Drath spitz und die Einrichtung so, daß der glatte Knopf abgenommen werden kann; mit diesem Drath und Knopf verbindet man durch einen andern Drath, ein in dem Donnerhause verstecktes mit brennbarer und gemeiner
 30 Luft angefülltes mit einem Kork verschlossenes Gefäß auf eine solche Art, daß ein electrischer Funke, den man oben in den Knopf schlagen lässet, bis ins Gefäß geleitet wird, und die Luft darin anzündet, die alsdenn mit einem Schläge den Kork herauswirft, und das kleine Gebäude aus einander schlägt, auch wenn man leicht verbrennliche Sachen hinein-
 35 gebracht hat, in Brand setzt. Man kann hiezu die Oberscheibe des Electrophors brauchen, welche alsdenn die Gewitterwolke vorstellet. Die Entzündung erfolgt nicht, wenn man den glatten Knopf abnimmt, und alsdenn die Scheibe des Electrophors der Spitze nähert. 752

548. §.

40 Das **Nachrollen des Donners**, und das oft mehrmahls wiederholte Prasseln desselben, ist wenigstens in vielen Gegenden eine Wirkung des

Wiederhalles: (89 §.) wer in einer solchen Gegend, wo umher Felsen, oder auch nur andre eben nicht sehr hohe Berge, Wälder, Mauren und andre grosse Gebäude einen Wiederhall verursachen können, entweder selbst ein Gewehr abgefeuert hat, oder dabey gegenwärtig gewesen ist, der wird aus eigener Erfahrung wissen, wieviele Aehnlichkeit der Knall 5 des Geschützes in einer solchen Gegend mit einem Donnerschlage hat. Wenn Fremde die im 328 § erwähnten Steingebürge besuchen, so gehört es mit zu den Merkwürdigkeiten, womit ihre Führer sie zu unterhalten pflegen, daß bald an diesen, bald an jenen Stellen Gewehre abgebrannt werden, wovon die Schläge aufs vollkommenste recht lange fortrollende 10 Donnerschläge mit wiederhohlten Platzungen nachahmen. Dagegen ist an solchen Orten oft der Knall des Donners sehr einfach, wo in der Nähe umher wenige oder gar keine Gegenstände sind, die einen Wiederhall verursachen können. Auf dem Petersberge in der Nähe hier bey Halle sind die Donnerschläge einfachen Canonenschüssen desto ähnlicher, je 15 753 näher die Don/nerwolken sind, und wenn sie grade über dem Berge wegziehen, so hört man fast gar kein Nachrollen. Ich selbst erinnere mich eines solchen Donnerschlages, der in dem Augenblick, als man den Blitz sahe, zugleich nur als ein einfacher Canonenschuß gehört ward. Indessen kann das Nachrollen des Donners auch in manchen Fällen wohl noch 20 andre Ursachen haben. Wenn eine Lage der Gewittermaterie sich auf eine ziemlich weite Entfernung erstreckt, und die Entzündung in der Nähe des Zuhörers anfängt, an einer von ihm ziemlich weit entfernten Stelle aber sich endiget, oder wenn auch der Blitz vielleicht aus einer Menge electricischer Feuerbälle besteht, die schnell nach einander durch 25 eine Lage mehrerer auf einander folgender Wolken schlagen; so kann die allmähliche Fortpflanzung des Schalles der Grund von dem Nachrollen des Donners seyn. Gesetzt die Entzündung fängt an einer Stelle an, die 1040 Fuß vom Zuhörer entfernt ist, so hört er den ersten Knall eine Secunde später als er den Blitz siehet. Vielleicht läuft der Blitz durch 30 eine meilenweite Entfernung, und endiget sich an einer Stelle die 20mahl weiter vom Zuhörer entfernt ist, so hört derselbe den letzten Knall 20 Secunden später als den ersten, und während der 20 Secunden ein ununterbrochenes Rollen des Donners, obgleich der Blitz gleich in der ersten Secunde ganz gesehen werden konnte. Man vergleiche die kleine 35 754 Schrift: **Wahre Beschaffenheit des Donners, eine ganz neue Entde/ckung durch einen Liebhaber der Naturkunde, Wien 1780.**

549. §.

Die Ursachen, welche die Electricität der Wolken erregen, sind zwar noch nicht mit Gewißheit bekannt, man darf aber wohl mit sehr vielem 40 Grunde vermuthen, daß die aufsteigenden Dünste, welche gewiß vor-

nemlich mittelst des Feuers verflüchtigt werden, eine grosse Menge
 Feuer in die höhern Gegenden der Atmosphäre hinauf führen, woselbst
 es neue Verbindungen eingehen kann. Es ist sehr wahrscheinlich, daß
 mit der Absonderung des in der Luft aufgelöst gewesenen Wassers eine
 5 Erregung der Electricität verbunden sey. Man lasse einige Tropfen Wasser
 in eine Flasche fallen, und verschliesse diese hiernächst luftdicht, so daß
 ein Ableiter in die Flasche gehet, der an der Aussenseite einen metallischen
 Quast hat; man erwärme die Flasche damit die eingeschlossene Luft das
 Wasser auflöse, und bringe sie hiernächst an einen kältern Ort: so zeigen
 10 sich Spuren der positiven Electricität, die man am isolirten Electrophor
 bemerken kann, indem das Wasser sich von der Luft wieder absondert.
 Wenn man hingegen die mit der Feuchtigkeit überzogenen Seitenwände
 der Flasche mit einer sehr heissen Serviette ausserlich umschlägt; so
 nimmt die positive Electricität in eben dem Maasse ab, als das Wasser
 15 sich auflöst, sie kommt auf Null herab, und geht von der positiven zur
 negativen über. Nimmt man diese Serviette / wieder ab, und die Atmo- 755
 sphäre ist kalt genug, das Wasser wieder zu verdichten, so wird die
 negative Electricität erst Null und zuletzt positiv. Das ist ein merk-
 würdiger Versuch, welchen Herr **Hassenfrütz** vermöge einer Nachricht
 20 im Journal de Physique angestellet hat; er wird dieser Untersuchung
 sehr vieles Licht geben, wofern der Erfolg künftig bey mehrmaliger
 Wiederholung desselben allemahl so zutreffend wird befunden werden.
 Man weiß nun schon mit Gewißheit, daß nicht allein die Wolken häufig
 electrisch sind, sondern auch in der Luft selbst allemahl einige Electricität
 25 zu spüren sey. H. **Cavallo** hat aus seinen Versuchen mit dem electrischen
 Drachen, und mit einem besonders dazu eingerichteten atmosphärischen
 Electrometer folgende allgemeine Gesetze gefunden.

In der Luft ist allezeit einige Electricität wirksam, und diese ist alle-
 mahl positiv, auch weit stärker bey dicken Nebel und kalten Wetter
 30 als bey trüber, warmer zum Regen geneigter Witterung; sie ist des Nachts
 nicht geringer, als am Tage, doch kann der Einfluß schwerer Wolken
 hierin zuweilen etwas ändern. Wenn es regnet, so ist die Electricität des
 Drachens mehrentheils negativ, sehr selten positiv. Das Nordlicht scheint
 auf die Electricität des Drachens keinen Einfluß zu haben. Der electrische
 35 Funke, welchen man aus der Schnur des Drachens, oder einem damit
 verbundenen ersten Leiter ziehet, ist besonders wenn es nicht regnet,
 selten länger als $\frac{1}{4}$ Zoll, aber ausserordentlich stechend, und / mehr dem 756
 Schläge aus einer geladenen Flasche, als dem gewöhnlichen Funken
 ähnlich. Die Electricität ist an höhern Orten stärker als an niedrigern,
 40 und daraus scheint zu folgen, daß die Electricität in den obern Gegenden
 der Atmosphäre sehr stark seyn müsse. **Cavallo a. a. O. 288–292. S.** Man
 vergleiche auch die *Phil. Trans. Vol. 48. 1753. p. 378 sqq.*

550. §.

Der Regen selbst ist oft so stark electrisch, daß er im dunkeln leuchtet; auch hat Herr Cavallo vermittelst des von ihm a. a. O. 293 § beschriebenen **Regenelectrometers** denselben mehrentheils, obgleich nicht allemahl negativ electrisch befunden. Dieses Regenelectrometer ist ein isolirtes 5 Gefäß, das den Regen auffängt, und durch ein Korkelectrometer die Stärke und Beschaffenheit seiner Electricität anzeigt. Die Donnerwetter sind gewöhnlich mit den stärksten Regengüssen begleitet, und der Wind, welcher sich beym Anzuge des Gewitters in den meisten Fällen stärker erhebt, wird nach einem Platzregen und nach einigen erfolgten Donner- 10 schlägen wieder gelinder. Man darf also wohl nicht zweifeln, daß diese Erfolge von einer gemeinschaftlichen Ursache entstehen, und daß Luft, Feuer und Wasser, vielleicht auch das Phlogiston als ein vierter Stoff, wofern es anders vom Feuer noch unterschieden ist, hauptsächlich dabey thätig sind. Die plötzliche Abscheidung des Feuers von dem in der Luft 15 757 aufgelöset gewesenen Wasser hat ohne / Zweifel die Erzeugung des Hagels zur Folge, welcher im Sommer oft so nachtheilig wird: es ist also nicht ohne Grund zu hoffen, daß auch diese nachtheilige Wirkung der Gewitterwolken durch Ableiter verhütet oder wenigstens etwas gemildert werden könne. M. s. H. Böckmann über die Blitzableiter, 75 u. f. S. Schiffer, 20 Landwirthe, und andre Personen, die sich viel in freyer Luft aufhalten, und darin umher sehen, kennen mehrentheils die Wolken, welche Winde und Stürme bringen: ich glaube selbst den fürchterlichen Sturm, welcher im Jahr 1777 während der Nacht vom 31 August bis zum 1sten September tobete, in seinem Anzuge gesehen zu haben. Nach blos mechanischen 25 Gesetzen lassen sich diese und ähnliche Erfolge, wohin auch Wirbelwinde und die so genannten **Tromben** und Wasserhosen zu rechnen sind, durchaus nicht erklären. Wenn eine Wassersäule sich vom Meer bis an eine Wolke empor hebt, oder sich von der Wolke herabläßt, auch vielleicht beydes zugleich erfolgt, wenn eine solche Säule in die Runde aufs schnell- 30 ste herum gedrehet wird, so daß oft wie es scheint, ein leerer Raum durch die Fliehkraft entsteht, wenn das Wasser dabey kocht, raucht, brauset und zischet; wenn die Luft schwefelhaft riecht, wenn die Säule bald eine zeitlang auf einer Stelle bleibt, bald fortbewegt wird, und allerley gewaltsame Wirkungen hervorbringt; so hat das alles viel zu grosse Aehnlich- 35 758 keit mit den heftigen chymischen Wirkungen mancher Stoffe / auf einander, die mit Brausen und Platzen, bald mit Erzeugung bald mit Zerstörung luftförmiger Stoffe verbunden sind, als daß man nicht ganz natürlich auf die Vorstellung geleitet werden sollte, es müssen oft Mischungen von Feuer, Wasser, Luft, Phlogiston, und wer weiß was sonst noch mehr, 40 dergleichen Wirkungen im Grossen hervorbringen. Von den Wirbelwinden auf dem festen Lande, die oft nicht weniger gewaltsame Wirkun-

gen haben, mache ich mir eine ganz ähnliche Vorstellung. Wie entgegengesetzte Winde so etwas bewirken können, weiß ich aus mechanischen Gesetzen mir nicht begreiflich zu machen, und die Frage würde dabey auch immer noch übrig bleiben, was denn diese entgegengesetzten Winde für eine Ursache haben? überdem wird auch oft weder vorher noch nachher ein Wind bemerkt. M. s. **Bergmanns Phys. Beschr. der Erdkugel, 2 Band, 40 S.**

551. §.

Wärme und Kälte, so wie die übrige Witterung, hängen in einer jeden Gegend von vielen besondern Ursachen ab, die noch nicht alle bekannt sind. Je höher ein Ort über der Meeresfläche liegt, desto kälter ist er, (521. §.) auch hält man solche Länder gewöhnlich für kalt, welche noch sehr grosse Wälder haben: Waldungen auf Inseln werden doch andrer Gründe halber für nützlich gehalten. Benachbarte Meere sollen, wie man glaubt, die Witterung gelinder, dabey aber auch mehr feucht machen: gebirgichte Gegen/den haben mehr Regen und Gewitter als ebene Gegen-
den, weil hohe Gebirge die Regen und Gewitterwolken vorzüglich anziehen. Wer mehrere Jahre nacheinander an einem Orte auf die Witterung aufmerksam gewesen ist, der kann es dahin bringen, daß er hiernächst mit ziemlicher Richtigkeit die Veränderungen des Wetters vorherzusagen weiß, bis jetzt aber fehlt es noch an sichern Regeln, worauf man bey Untersuchungen dieser Art bauen könnte. Nähere Vorschläge, Witterungsbeobachtungen anzustellen, um davon einen mehr ausgebreiteten Nutzen zu ziehen, findet man in mehrern Schriften, wohin unter andern die folgenden gehören: **von Felbigers Anleitung jede Art der Witterung genau zu beobachten, in Karten zu zeichnen, zu vergleichen, und daraus besonders für die Landwirthschaft nützliche Folgen zu ziehen, Sagan 1773. Lamberts Exposé de quelques observations, qu' on pourroit faire pour répandre du jour sur la Méteorologie in den Mémoires de l'Academie de Prusse An. 1772. Toaldo Witterungslehre für den Feldbau, eine von der Königl. Societät der Wissenschaften zu Montpellier im Jahr 1774 gekrönte Preisschrift, aus dem Ital. übers. von Joh. Gottl. Steudel, Berlin 1777. Böckmanns Wünsche und Aussichten zur Erweiterung und Vervollkommung der Witterungslehre, Carlsruhe 1778, Carlsruher meteorologische Ephemeriden vom Jahr 1779, Carlsruhe 1780. Rosenthals Versuch, wie / die meteorologischen Beobachtungen zur schicklichsten Zeit zu machen, und bequem zu ordnen sind, in einem Beyspiele gezeiget in acht Tabellen, Erfurt 1781.**

552. §.

Die anziehenden Kräfte des Mondes und der Sonne wirken auf die Atmosphäre der Erde so wie auf das Weltmeer, und bringen auch in der Atmosphäre etwas der Ebbe und Fluth (519. §.) ähnliches hervor. Wenn

demnach sonst keine Ursachen den Zustand des Gleichgewichts der Luft ändern; so würde man mit Hülfe der Mathematik die Richtung und Geschwindigkeit der Winde berechnen können, welche davon ihren Ursprung haben müssen. Die Königl. Preußische Academie der Wissenschaften hat durch eine Preisfrage, welche für das Jahr 1746 aufgegeben war, veranlassen, daß darüber nähere Untersuchungen sind angestellt worden. Der Preisschrift des Herrn d'Alembert Reflexions sur la cause generale des vents, Berlin 1747 sind noch zwey andre beygefüget, die eine heißt Recherches physiques et mathématiques sur la theorie des vents réglés, und die andre hat den Titel: **Versuch einer Bestimmung der Gesetze der Winde, wenn die Erde überall mit einem tiefen Meere bedeckt wäre.** In der Preisschrift des Herrn d'Alembert ist unter andern bewiesen, daß der in der heissen Zone beständig herrschende Ostwind allein schon von 761 der Wirkung der anziehenden Kräfte der Sonne und des Mondes sei/nen Ursprung habe, obgleich auch die von der Sonne kommende Erwärmung 15 dazu das ihrige beyträgt. Man kann also dem Monde im richtigen Sinne, und noch vielmehr der Sonne wegen der von ihr abhängenden Erwärmung einen Einfluß auf die Winde, aber auch nur auf die regelmäßigen Winde zu schreiben: des Mondes vermeinter Einfluß auf die übrige Witterung möchte wohl schwerlich von einiger Bedeutung seyn können, und noch 20 weniger der Einfluß andrer Planeten.

Vermöge der Erfahrung ändert sich freylich nicht selten das Wetter, wenn der Neumond oder der Vollmond, das erste oder das letzte Mondsviertel eintritt: aber oft ändert es sich auch nicht, und das kann keinen Grund abgeben, daraus einen Einfluß des Mondes auf die Witterung zu 25 folgern. Vermöge der Erfahrung ändert sich das Wetter auch sehr oft an einem Freytage: wer wird denn un deßwillen dem Freytage einen besondern Einfluß auf die Witterung zuschreiben. Man weiß, daß die Strahlen des Mondlichts selbst im Brennraum der grösten Brennspiegel und Brenngläser keine Aenderung im Thermometer bewirken: also kann der 30 Mond wohl nicht wie die Sonne durch mehrere oder mindere Erwärmung auf den Zustand der Atmosphäre wirken, und es muß sehr gleichgültig seyn, ob er uns seine helle oder dunkle, seine von der Sonne erwärmte, oder seine erkältete Seite zuwendet. Die Ursachen, welche die mancher- 762 ley Abwechselungen in der Witterung bewirken, sind / sicher, theils in der Atmosphäre, theils auf und in der Erde selbst zu finden, so weit ihr Inneres durch Höhlen und Klüfte mit der Atmosphäre in Verbindung ist: es ist also nicht nöthig, daß man sie im Monde oder in den Planeten suche.

Je mehr unsre Kenntnisse von den Eigenschaften der in der Körperwelt vorhandenen Grundstoffe, und von den Gesetzen, nach welchen sie

auf einander wirken, sich ihrer Vollkommenheit nähern werden; desto mehr werden auch unsre, bisher noch sehr mangelhaften Vorstellungen von der Erzeugung der Mineralien im Innern der Erde und an ihrer Oberfläche, auch von der Nahrung dem Wachsthum und der Fortpflanzung der Gewächse und Thiere verbessert und berichtigt werden können. Man findet viele hieher gehörige sehr lehrreiche Untersuchungen im 2ten Bande der **Physikalischen Beschreibung der Erdkugel von H. Bergmann** nach der 2ten vermehrten und verbesserten Auflage, in der 5ten und 6ten Abtheilung. Herr **Müstel** würde in seinem *Traité Theorique et Pratique de la vegetation*, Tome I et II à Paris et à Rouen 1781, weit mehr haben leisten können, wenn seine chymischen Begriffe nicht zu mangelhaft wären. Die *Mémoires Physico-chymiques sur l'influence de la lumière solaire pour modifier les êtres des trois règnes de la Nature, et sur tout ceux du règne végétal* par *Iean Senebier* Tome I. II. III. à Genève 1782, würde ich mehr genutzt, auch oben / im 256 §. dieses Werk schon angeführt 763 haben, wenn ich es hätte frühe genug erhalten können. Obgleich das 51ste Stück der **Göttingischen Anzeigen von Gelehrten Sachen** von dem jetztlaufenden Jahre 1783 schon eine Recension davon enthält, und im **Allgemeinen Verzeichnisse der zur Leipziger Ostermesse fertig gewordenen Bücher** 641 S. der Titel mit aufgeführt ist; so war doch in Leipzig kein Exemplar davon zu bekommen, und ich bin genöthiget gewesen, es nachher allererst von dem Verlagsorte verschreiben zu lassen. Soviel war mir aus den **Göttingischen Anzeigen** schon bekannt, daß die Versuche des Herrn **Senebier** mit den Versuchen des Herrn **Ingenhouß**, dessen Schrift 25 ich oben im 256. §. schon genannt habe, nicht immer einerley Resultate gegeben hätten. Nach H. **Ingenhouß** sollen die Pflanzen im Schatten, und während der Nacht schlechtere Luft, als im Sonnenschein entwickeln. Herr **Müstel** hatte schon gegen Herrn **Ingenhouß** behauptet, daß die Pflanzen des Nachts und überhaupt im Dunkeln gar keine Luft entwickeln, 30 (*Traité de la Vegetation* Tom. II. Chap. X. pag. 263. sqq.) und die Versuche des Herrn **Senebier** scheinen die Behauptung des H. **Müstel** völlig zu bestättigen. *Mémoires Physico-chymiques*, Tom. I. pag. 26, und vornehmlich pag. 54 sqq. Selbst bey H. **Ingenhouß**, **Versuche mit Pflanzen**, 159. S. der Uebersetzung findet sich folgende Stelle: es ist bekannt, daß die 35 Pflanzen zur Nachtzeit / und an dunklen Orten keine dephlogistisirte 764 Luft, ja fast gar keine Luft geben. Eben daselbst im 12 Abschnitt 51 S. sagt H. **Ingenhouß**, daß die Menge der schädlichen Luft, welche eine Nacht hindurch sich aus einer Pflanze entbindet, noch nicht einmahl den hundertsten Theil der dephlogistisirten Luft betrage, welche das nemliche 40 Gewächs an einem schönen Tage binnen zwei Stunden giebt. H. **Senebier** versichert a.a.O. 55 S. er habe auf diesen Theil seiner Untersuchungen eine grosse Aufmerksamkeit verwandt, eine sehr zahlreiche Menge von

Versuchen deßhalb angestellt, auch diese sehr häufig und mit veränderten Umständen während zweyer Sommer wiederhohlet; ja er habe eine ziemlich lange Zeit eben darum gezweifelt, ob er auch seinen eigenen Augen und seinen Werkzeugen trauen dürfe, weil in Ansehung dieses Umstandes die Resultate seiner Versuche von denjenigen ganz verschieden 5 sind, die Herr Ingenhouß will beobachtet haben.

554. §.

Die wohlthätige gemeinschaftliche Wirkung des Sonnenlichts und der wachsenden Pflanzen, welche in der Entwickelung einer sehr reinen Luft besteht, ist indessen durch die Versuche des H. **Senebier** ausser Zweifel 10 gesetzt: in diesem Punct stimmt derselbe mit H. **Ingenhouß** völlig überein. Die schlechte Luft, welche der letztere zuweilen in seinen Gefässen, nachdem sie mit den Pflanzen eine zeitlang im Dunkeln oder im
 765 Schatten gestanden hatten, vorgefunden hat, ist also / wohl, wie es H. **Senebier** höchst wahrscheinlich gemacht hat, eine Gährungsluft, mithin 15 die Wirkung einer anfangenden Gährung und Fäulniß, keine Wirkung der Vegetation gewesen: denn es ist sonst bekannt, wie sehr leicht die Pflanzenstoffe in Gährung und Fäulniß überzugehen geneigt sind. Wie man diesen Erfolg verhüten müsse, zeigt H. **Senebier** a. a. O. Tom. I. pag. 47. Die gute Luft, welche die im Sonnenlicht wachsenden Pflanzen geben, 20 kommt nicht aus dem Wasser, wie H. **Priestley** gegen H. **Ingenhouß** behauptet hatte, sondern aus der Pflanze, die Entwickelung dieser Luft ist eine Wirkung der Vegetation; auch ist der Erfolg einerley, man mag die Versuche mit Pflanzenblättern anstellen, die von der Pflanze abgebrochen sind, oder mit solchen, die mit der Pflanze noch in Verbindung sind. 25 (a. a. O. Tom. I. pag. 101 sq.) Eine der merkwürdigsten Erfahrungen unter denjenigen, welche H. **Senebier** erzählt, ist diese, daß die Pflanzenblätter wenn sie in einem mit Luftsäure gesättigten Wasser dem Sonnenschein ausgesetzt werden, weit mehr reine Luft geben, als im destillirten und gekochten Wasser. (a. a. O. Tom. I. pag. 36. 187. 188.) Es wird daraus 30 sehr wahrscheinlich, daß die Pflanzen mit dem Wasser die Luftsäure einsaugen, diese hiernächst durch die Vegetation in Brennbares und reine Luft als ihre Bestandtheile zerlegen, letztere aber wieder fahren lassen.
 766 Demnach könnte auch wohl im Grossen alles auf ähnliche / Art vorgehen. Phlogistische Ausdünstungen in der Atmosphäre treten mit ihrem dephlo- 35 gistisirten Theil in Verbindung und erzeugen Luftsäure, (492 §.) die feuchten Dünste, welche sich aus der Luft in Gestalt des Thaues, Nebels und Regens niedergeschlagen, absorbiren die Luftsäure, die Pflanzen saugen diese mit Luftsäure geschwängerten Feuchtigkeiten ein, und das übrige erfolgt, wie vorhin schon ist bemerkt worden.

555. §.

Man bringt bey allen Versuchen dieser Art die Pflanzentheile in ein gläsernes Gefäß mit Wasser wie ABCD, taucht dasselbe wie sonst bey ²⁸Fig. pneumatisch-chymischen Versuchen in eine Wanne mit Wasser, kehrt es 5 unter dem Wasser um, und stellt es nun auf das Traggesimse der Wanne, oder schiebt es auf eine andre Schüssel EF mit Wasser ab, damit man es bequemer nach einen solchen Ort hinbringen kann, wo es den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist: nun erscheinen bald Luftblasen an den Blättern, die sich hiernächst davon loßreissen, und in den obern Raum des Reci-
 10 pienten nach A hinauf steigen. Die 28ste Figur stellt einen Recipienten von der Einrichtung vor, wie sie H. Senebier gebraucht hat; er hat die Gestalt einer Klocke oben mit einer Röhre, die bey G, H, I, K, L, in gleiche Theile dem innern Raum nach eingetheilt ist, um die hinein-
 getretene Luft bequem zu messen.

15 Um sowohl die Wirkung der verschiedentlich gefärbten ungleichartigen Lichtstrahlen auf Pflanzentheile bey Entwicklung der Luft zu erfahren, als auch noch in andrer Absicht allerley andre Sachen dem ge- ⁷⁶⁷färbten Licht auszusetzen, ließ H. Senebier ziemlich grosse Bouteillen, wie ABCD vorstellet, aus recht weissen dünnen Glase verfertigen, der
 20 Boden CBD davon war in den Bauch der Bouteille hinein aufwärts ge- ²⁷Fig. wölbt, so wie es die Zeichnung vorstellet, und unter demselben blieb ein Raum von 9 bis 10 Zoll Höhe, wovon unten die offene Grundfläche 4 bis 5 Zoll im Durchmesser hielte. Die Entwicklung der Luft aus den Pflanzenblättern welche in den untern Raum gebracht wurden, wenn die
 25 Bouteille selbst mit gefärbten Wasser gefüllt war, gieng auch im rothen und violetten Licht von statten: (a.a.O. Tom. I. pag. 291. sq.) doch fand H. Senebier bey diesen Versuchen Schwierigkeiten, daher sind sie nicht so zahlreich, als die übrigen.

556. §.

30 Eine sehr gegründete Bedenklichkeit, welche einem aufmerksamen Forscher der Natur sehr natürlich beyfallen muß, sucht H. Senebier noch zu heben. Darf man auch wohl als gewiß voraussetzen, daß die Pflanzen, wenn sie im freyen Raum wachsen, sich eben so verhalten, wie in dem Fall, wenn sie überall mit Wasser umgeben sind? Entwickeln sie im
 35 freyen Raum, so lange sie der Wirkung des Sonnenlichts ausgesetzt sind, wo nicht eben soviele, doch eben so gute Luft, als unter dem mit Wasser erfüllten Recipienten? Es scheint, daß man sich kein Bedenken machen dürfe, überhaupt trachtet diese Fragen zu bejahen, / sobald es aus- ⁷⁶⁸gemacht ist, daß bey den gewöhnlichen Versuchen die Luft, welche sich
 40 hervor giebt, nicht etwa nur aus dem Wasser entbunden wird, und sich von aussen an die Blätter in Perlen ansetzt: indessen führt H. Senebier

mancherley Gründe an, weßwegen man nicht wohl die Sache durch Versuche auf eine solche Art völlig entscheidend ins Licht setzen kann, daß man Pflanzen in einem mit gemeiner Luft erfüllten unter einer Klocke oder einem andern ähnlichen Gefässe eingeschlossenen Raum eine zeitlang wachsen lasse, und hiernächst die Beschaffenheit der Luft prüfe, 5 auch ihre Menge messe. Die Vegetation wird allemahl etwas gestört, und der Erfolg kann nicht völlig so seyn, als wenn die Pflanzen im freyen Raum wachsen. H. **Senebier** brachte indessen Wasserpflanzen in einen solchen mit entzündbarer Luft erfüllten Raum, und der Erfolg war, daß nicht allein die Menge der Luft sich merklich vermehrte, sondern eben 10 diese so vermehrte Luftmenge sich hiernächst bey Annäherung einer Flamme, ja selbst von einem elektrischen Funken mit einem Schläge entzündete. (a. a. O. Tom. I. pag. 230 sq.) Dieses hätte der Erfolg nicht seyn können, wenn die entzündbare Luft nicht von der Pflanze einen Zusatz von sehr guter Luft erhalten hätte: mithin erklären sich auch eben daraus 15 die ganz ähnlichen Erfolge, welche H. **Ingenhouß in den Versuchen mit Pflanzen** 1 Theil 17. Abschnitt 151 u. f. S. der Uebersetzung erzählt.

Zum 63. §.

Die dem Sieden ähnliche auffallende Bewegung der vorher gelinde erwärmten Flüssigkeiten in der verdünnten Luft unter der Klocke der 5 Luftpumpe wird gewiß nicht von der in den offenen Zwischenräumen dieser Flüssigkeiten befindlichen Luft allein verursacht: es ist ein Erfolg der Verdunstung. (207. 208. §.) H. Lavoisier hat die erwähnte Erscheinung so erklärt in den Mémoires de l'Acad. de Paris A. 1777. pag. 420–432, und die Richtigkeit dieser Erklärung läßt sich kaum mehr be- 10 zweifeln. M. s. auch H. Bergrath Crells neueste Entdeckungen 5 Theil 176–188 S.

Zum 140. u. 144. §.

Im 140 §. 179 S. oben in der 6sten Zeile ist durch ein Versehen das Wort **Tartarsalz** anstatt **Tartarus** geschrieben. Im 144. §. woselbst vom 15 Verbrennen des Weinstein's die Rede ist, um das Alkali daraus zu erhalten, habe ich das Wort **verwandelt** gebraucht: weil es jedoch scheinen könnte, als wenn ich noch die ehemahlige nun schon hinlänglich widerlegte Meinung hätte, als würde das Alkali im Feuer allererst erzeugt; so hätte ich lieber deutlicher sagen können, **es bleibe das reinste Gewächslaugensalz nach Verbrennung des übrigen zurück**. Vielleicht wäre es nicht nöthig gewesen, beyzufügen, daß solches **mit wenigen Ausnahmen** erfolge: ich bin aber durch eine Anmerkung des H. Leonhardi / im 1 Theil des über- 770 setzten Chymischen Wörterbuches 157 S. dazu veranlasset worden, weil nach derselben ein aus dem Weinsteinen geschwefelter Weine erhaltenes 25 Alkali noch etwas wenig vitriolisirten Weinstein enthalten könnte. In **Wallerii** Mineralsystem 2ter Th. §. 66. S. 61. der Hebenstreitschen Uebers. wird vom mineralischen Laugensalze gesagt, es zerfließe an **feuchter** Luft und zerfalle an **trockener** Luft in ein mehliges Pulver. Mir selbst ist es in einer gläsernen Flasche mit eingeriebenen Stöpsel einmahl ganz zer- 30 flossen. Ohne Zweifel aber hatte ich die Flasche vorher in einer warmen mit vieler Feuchtigkeit beladenen Luft geöffnet gehabt, woraus sich nachher in der Kälte das Wasser muste nach § 203 niedergeschlagen haben: es hatte also wohl nicht das Laugensalz die Feuchtigkeit angezogen. Im Original des System. Miner. **Wallerii** Tom. II. §. 95. pag. 61 stehet aber 35 in aere humido *non* deliquescens, und in **Wallerii** Phys. Chymie 2 Th. 5 Cap. 2 §. 171. S. der Uebers. heißt es, das mineralische Laugensalz werde in feuchtem und nassem Wetter nicht leicht feucht, auch in der Anmerkung

wird erinnert, daß es von einer fremden Beymischung herrühre, wenn es an der Luft zerfließe.

Zum 148. §.

Num. 8. Der Nahme: **flammender Salpeter** ist gewöhnlicher als **Salpetersalmiak**.

5

771

/ Zum 150–152. §.

Wenn ich hieselbst der Kalkerde, Schwererde, und Bittersalzerde die Eigenschaft der Schmelzbarkeit im heftigen Feuer beylege: so habe ich zwar solches auf das Ansehen der angeführten Schriftsteller gegründet: allein die Versuche, welche Herr Geh. Bergrath **Gerhard** im 2ten Theil 10 seiner **Geschichte des Mineralreichs**, 10–43 S. erzählt, ergeben, daß es nicht einerley sey, aus was für einer Erdart der Schmelztiegel bestehe. Die Kalkerde schmelzet nur im gewöhnlichen Thontiegel, weil beyde Erdarten einander im Feuer auflösen, (396 §) auch gilt eben das von der Bittersalzerde: keine von beyden Erdarten aber kommt im Kreiden- 15 tiegel oder im Kohlentiegel zum Schmelzen. Wofern also die reine Schwererde im Kreiden- und Kohlentiegel auch nicht schmelzet; so bleibt die Unschmelzbarkeit im Feuer ein allgemeines Kennzeichen aller einfachen Erdarten. Wegen der Bittersalzerde findet man einige besonders dem Arzt nützliche Bemerkungen vom H. **Mönch** in des H. **Bergr. Crells** 20 **neuest. Entd. in d. C. 1 Th. 15 u. f. Seite**, womit man weiter unten den 415 § vergleichen kann.

Zum 153. §.

Ich bin hier wegen des Sprachgebrauchs zweifelhaft gewesen, ob ich den Nahmen **Thonerde** behalten, oder lieber **Alaunerde** sagen müsse, 25 772 wenn die von der Kiesel-Kalk-Bittersalz- / und Schwerspaterde verschiedene einfache Erdart gemeint ist. Mir ist aus Herrn **Marggrafs** und andern Schriften bekannt, daß die auch sonst für rein angenommene Thonerde, so wie man sie in der Natur findet, wie z.B. die geschlemmte wahre Porcellånerde, nie von Kieselerde oder Sande ganz frey sey: ich 30 hätte also lieber den Nahmen **Alaunerde** gewählt. Weil ich aber fand, daß H. **Bergmann** in seiner *Sciagraphia regni mineralis* mit andern Schriftstellern (**Werners Ausgabe von Kronstedts Mineralogie** 78 §. 176 S.) den Nahmen **Thonerde** gewählt hatte; so blieb ich bey demselben Sprachgebrauch. Bey der Eintheilung der zusammengesetzten Erdarten nach 35 dem vorwaltenden Grundtheil (315 §.) müste man sonst die daselbst aufgeführte 5te Klasse nicht **Thonarten**, sondern **Alaunerdenarten** nennen: jener Nahme ist aber allgemein eingeführt. Am Ende dieses 153 § ist noch der kleine Zusatz nöthig: allein zu einer so dehnbaren Masse, wie

vorher, läßt er sich nicht **ohne anderweitige Vorbereitung** wieder erweichen. Der gebrannte Thon erhält nemlich die vorigen Eigenschaften wieder, wenn man ihn in Vitriolöhl auflöset, und daraus wieder niederschlägt.

Zum 154. §.

5 Die Thonerde hat mit den Alkalien nicht so viele Aehnlichkeit, als die Kalkerde, die Schwererde und die Bittersalzerde, wenn sie gleich mit ihnen darin übereinkommt, daß sie mit / Säuren (vielleicht nicht mit 773 allen ohne Unterscheid) sich zum Mittelsalz verbindet. Der Nahme: **säurebrechende Erde** (149 §) kommt also nur diesen Erden, als ein allgemeiner Nahme zu, nicht eben so der Nahme: **alkalische Erde**. Bisher hat man gewöhnlich nur Kalk- und Bittersalzerde verstanden, wenn von **alkalischer Erde** die Rede war: jetzt mögte auch wohl die Schwererde dahin zu rechnen seyn. Weil aber diese andre Verwandtschaften äussert, als jene beyde Erdarten, so leiden gewisse Regeln, die sonst von alkali- 10 schen Erden allgemein ausgedrückt werden konnten, einige Einschränkung. Wenn also im folgenden von alkalischen Erden die Rede ist, so verstehe ich gewöhnlich nur Kalkerde und Bittersalzerde wofern nicht besonders erinnert ist, daß die Schwererde auch gemeint sey.

Zum 155. §.

20 Vom **Zink** ist es weiter unten im 339 § bemerkt worden, daß er sehr geschmeidig gemacht werden könne. M. s. davon H. **Crells neueste Entdeckungen** 1 Th. 47. S. 3 Th. 270 S. 5 Th. 94 S., von der **Platina** habe ich im 358 § eben dasselbe bemerkt. Im 363 § hätte ich ausser des Herrn **Bergmanns Schrift** auch die **Versuche über die Platina, Mannheim 1782**, ein 25 Werk, das den **Herrn Reichsgrafen von Sickingen** zum Verfasser hat, anführen sollen.

Zum 164. §.

Ich bin völlig überzeugt, daß die mancherley Erscheinungen, welche man nach dem ein/geführten Sprachgebrauch von den chymischen Ver- 774 wandtschaften herleitet, sich allein aus dem Begriffe der anziehenden Kraft nicht völlig begreifen lassen: bey der Vereinigung einer Säure mit einem Alkali zum Neutralsalze erfolgt gewiß mehr, als was man sich sonst wohl bey dem Ausdruck anziehen denken mögte. Auch die Zerlegung eines aus zweyen verschiedenen Stoffen zusammen gesetzten ver- 35 mittelst eines dritten wegen einer stärkern Verwandtschaft erklärt sich nicht ganz befriedigend allein aus der stärkern Anziehung, Die Bemühungen andrer Schriftsteller, dieses weiter zu erklären, haben mich aber ebenfalls nicht befriediget, und um deßwillen habe ich lieber davon schweigen wollen. Verschiedene Figuren mögte ich den Elementen nicht

gern geben: denn sie mögten wohl in dem Verstande, wie wir von der Figur der uns in die Sinne fallenden Körper reden, gar keine Figur haben. Alles was wir unter dem Nahmen **Körper** oder **Materie** empfinden, ist das Resultat von Kräften, die wir nicht kennen. Die Frage, **ob die Elemente dieser oder jenen Materie rund oder eckicht sind?** ist vielleicht nicht 5 viel besser der Sache angemessen, als wenn der Blindgebohrne fragen wollte: **ob die rothe Farbe so aussehe, wie eine Trompete oder wie eine Laute klingt.** M. s. H. Prof. Klügels Encyclopädie 1 Th. Anthrop. 94–99. §.

775

/Zum 170. §.

Es erhellet zwar aus der Verbindung mit dem nächstvorhergehenden 10 169 §, daß ich die hieselbst aufgeführten Sätze als Regeln der einfachen Verwandschaft ansehe, weil allemahl nur von dreyen zusammengebrachten Stoffen die Rede ist, und die Ordnung des Vortrags allererst im 172 § auf die Erklärung der doppelten Verwandschaft leitet: indessen hätte ich auch hier schon, um desto bestimmter zu reden, den Ausdruck, **ein- 15 fache Verwandschaft**, brauchen, und den Unterschied von der doppelten Verwandschaft vorläufig kurz bemerken können.

Zum 184. §.

Man vergleiche hier **Watsons** Versuche und Bemerkungen über verschiedene bey Auflösung der Salze sich ereignende Erscheinungen im 20 **Crellschen Chym. Journal** 1 Th. 125 u. f. S.

Zum 204. §.

Nach den Worten: an der Luft rostet naß gewordenes Eisen sehr bald.

Reiner und feiner Eisenfeilstaub, den man in einem steinernen Topf 25 mit so vielem Wasser überschüttet, daß es eine Hand hoch darüber steht, verwandelt sich zwar in ein schwarzes Pulver, welches von H. **Lemeri** den Nahmen **Eisenmohr** erhalten hat: allein dasselbe ist vom verrosteten 776 Eisenfeil sehr verschieden. Man muß das / Gemische täglich einigemahl umrühren, um diesen Mohr zu bereiten, dadurch wird einigermassen die 30 Mitwirkung der Luft befördert, und dem Eisen ein kleiner Antheil des Brennbaren entzogen, aber nur so wenig, daß es in keinen wahren Rost verwandelt wird. Nach H. **Bergmann** löset ganz reines Wasser ohne Mitwirkung der Luft oder auch der Luftsäure ganz und gar kein Eisen auf. (Opuscula Vol. I. pag. 219) Herrn **Girtanners** Behauptung (**Crells neueste 35 Entd. in der Chymie** 11 Th. 9 S. num. 6) scheint zu widersprechen: allein es giebt doch wohl schwerlich Wasser in der Natur, das von aller atmosphärischen Luft frey ist, wenn es auch von Luftsäure frey wäre. Die

Behauptung (a. a. O. 4 S. n. 1.) befremdet ebenfalls, wenn auch andre Erde als luftleere Kalkerde verstanden werden soll.

Zum 214. §.

Wegen der Blutlauge vergleiche man H. Scheelens Entdeckungen von
 5 der wahren Natur der färbenden Materie im Berlinerblau, in H. Crells
 neuesten Entdeck. in der Chemie, 11 Th. 91 u. f. S. Das pulverisirte Blut
 muß nicht mit dem Alkali zusammenschmelzen, sondern nur bis zur
 Aufhörung des Rauchs calciniren: je mehr es schmelzt, desto weniger
 erhält man Blutlauge. Wegen Scheidung des Berlinerblaus aus der
 10 Blutlauge vergleiche man / H. Scopoli Versuche in H. Crells n. Entd. 8 777
 Th. 2 u. f. S.

Zum 233. §.

Ich hätte hier ausser Herrn Scheele auch vornemlich Herrn Gahn als
 Erfinder der Knochensäure nennen sollen. M. s. H. Macquer Chym.
 15 Wörterb. 3 Th. 194 S. Anm.** H. Crells Chemisches Journal 1 Th. 23
 u. f. S.

Zum 238. §.

Zur Entbindung der hepatischen Luft aus der Schwefelleber dient die
 Salpetersäure nicht, weil sie Salpeterluft erzeugt. Um die hepatische
 20 Luft zu entzünden, muß sie mit dreymahl sovieler atmosphärischen Luft
 vermischt seyn. Bergmanni Producta ignis subterr. in den N. Actis Vpsal.
 Vol. III. pag. 126.

Zum 272. §.

Eine leichte und sichere Art, Salpeternaphta zu machen, die H. D.
 25 Black zuerst angegeben hat, beschreibt H. Crell im Chym. Journal 1 Th.
 50 u. f. S. und eine ausführlichere Nachricht davon findet sich noch von
 einem mit den Anfangsbuchstaben I. G. H. unterzeichneten Herrn Ver-
 fasser in den Neuesten Entd. in der Chemie 5 Th. 51 u. f. S. Im Chym.
 Journal 2 Th. 62 u. f. S. zeigt H. Crell, daß aus jeder Naphta die zugesetzte
 30 Säure sich durch eine andre austreiben lasse. Dieses alles giebt der / Ver- 778
 muthung des Herrn Crell sehr vieles Gewicht, daß die Naphta aus der
 genauen Verbindung der Säure mit dem unzerlegten Weingeist ent-
 stehe.

Zum 276. §.

35 Die Blättererde (186 §. n. 1.) und der Bleyzucker geben keine starke
 reine Essigsäure sondern entweder gar keine oder eine schwache empy-
 reumatische.

Zum 286. und 287. §.

Die nach der ersten Reinigung des rohen Weinstein erhaltenen Weinsteinkrystalle bedürfen oft noch einer zweyten Reinigung durchs Auflösen im heissen Wasser, filtriren und von neuem veranstaltetes Anschieszen, so wie das auch der Fall bey mehrern andern Salzen ist. In Frankreich ⁵ setzt man alsdenn der Lauge eine Thonerde zu, in Venedig Eyweiß und Asche, um den fettigen fremden Stoff desto leichter zu scheiden: der deutsche Weinstein, welcher ohne Zusatz gereinigt wird, hat daher vor dem auswärtigen Vorzüge, weil der letztere etwas von der fremden Erde, oder dem Alkali der Asche in seiner Grundmischung behält. (**Macquer** ¹⁰ **Chym. Wörterb. 5 Th. 648 S. Anm.***) Im 287 §, 370 S. haben die Worte: **aus dieser Weinsteinssäure bereitet man die im 187 § aufgeführten Neutral-**
salze, eine unrechte Stelle erhalten. Gegen das Ende des 287, auf der ¹⁵
779 371 S. sollte es heis/sen: Auch diese reinste Weinsteinssäure, **woraus man**
die im 187 § aufgeführten Neutralsalze bereitet, läßt sich noch u. s. w. Ich ¹⁵
glaube übrigens am Ende des 287 §. wegen der Zweydeutigkeit des Worts Weinsteinssäure, und wegen der Natur der daraus bereiteten Salze mich hinlänglich erklärt zu haben. Alle im 187 § aufgeführte Salze, den tartari-
sirten Weinstein ausgenommen, werden **dreyfache** Salze, wenn man den Weinsteinrahm braucht: daß man aber nun auch Salze unter eben dem ²⁰
Nahmen aus der reinen nach der Verfahrungsart des Herrn **Scheele** und **Retzius** (**Abhandl. der Schwed. Acad. der Wiss. 32 Band für das Jahr 1770,**
210 u. f. S. verglichen mit **H. Crells Chym. Journal 4 Th. 42. u. f. S.**) er-
haltenen Weinsteinssäure bereite, finde ich im **5 Theil des Chym. Wörterb.**
669 u. f. S. in dem vom **H. Leonhardi** hier zugesetzten Artikel: **Wein-**²⁵
steinsäure. Herr **Monnet** hatte den Weisteingeist, sogleich als er über-
gegangen war, noch ehe er hatte Oehl einsaugen können, mit Laugensalz
gesättiget: aus dem erhaltenen Neutralsalze trieb er durch die Destilla-
tion mit Vitriolsäure eine Säure, welche nach mehrmahls wiederhohlter
ähnlichen Behandlung der Salzsäure ähnlich zu seyn schien: aber **H. 30**
Scheele fand, daß fast alles Laugensalz des Weinstein einen kleinen
Antheil Salzsäure enthalte. **M. s. H. Bergmann in Scheffers Chym. Vorles.**
§. 29. Anm. 50. 52 S. auch **H. Leonhardi im Macquerschen Wörterb.**
780 / 5 Th. 651 bis 653 S. Anm. † Neuere Versuche scheinen zu ergeben, daß die
Weinsteinssäure, die Sauerkleessäure, und vielleicht mehrere oder gar alle ³⁵
Pflanzensäuren, mit der Zuckersäure einerley sind. **H. Crells neueste**
Entd. 9 Th. 19 S. 10 Th. 88 u. f. S.

Zum 307. §.

Wenn man alle neuere Versuche zusammen nimmt, welche die Herrn **Gahn** und **Scheele** veranlasst haben; so scheint es wohl entschieden zu ⁴⁰
seyn, daß die Knochenerde phosphorsaure Kalkerde sey. **H. Crells Chym.**

Journal 1 Th. 23 u. f. S. 2 Th. 137 u. f. S. 4. Th. 88 u. f. S. Neueste Entdeck. 2 Th. 5 u. f. S. 7 Th. 98 u. f. S. Macquer Chym. Wörterb. Art. thierische Knochen, 3 Th. 192. u. f. S.

Zum 309. §.

5 Hieher gehört auch noch H. Bergr. **Crells Fortsetzung der Versuche mit der aus dem Rindertalg entwickelten Säure, Chym. Journal IV Th. 47. 77 S.**

Zum 312. §.

Der Milchzucker enthält wahre Zuckersäure. H. Crells neueste Entdeck. 105 Th. 31 S. 10 Th. 86 S.

Zum 314. §.

Außer den hier angeführten Schriften hätte ich auch H. **Geh. Bergr. Gerhards Ver/such einer Geschichte des Mineralreichs 1 und 2 Th. Berlin 781 1781, 1782**, nennen sollen: im folgenden ist dieses Werk mehrmals an-
15 geführt und genutzt worden.

Zum 315. §.

Wegen der **Alaunerde**, oder wie ich sie hier auch nenne, **der reinen Thonerde** vergleiche man oben den Zusatz zum 153. §.

Zum 316. §.

20' H. **Cramer Anf. der Metallurgie 1 Th. 46 §. 40. S.** wenn er überhaupt von Edelsteinen redet, also wie ich vermuthe, die Halbedelsteine mit darunter begreift, sagt, daß sie auch zum Theil ganz undurchsichtig sind. Ein Kenner hat mir versichert, daß es keine ganz undurchsichtige Steine gebe, die Edelsteine heissen könnten. **Onix** ist zwar eine Abart des Chalcedons, aber er muß aus zweyen an Farbe merklich unterschiedenen und regelmässigen Lagen bestehen: dieses sagt **Theophrastus** schon sehr bestimmt. **Sardonix** ist kein Gemenge, er muß drey an Farbe völlig unterschiedene Lagen haben; zwey als Onix und eine vom Sarder: hiedurch eben wird er Sardonix. **Isidorus** und **Marbodus** nennen diese Farben
30 schwarz, weiß, roth. **Plinius Lib. XXXVII. Sect. 75.** sagt: Sardonyches ternis glutinantur gemmis — aliunde nigro, aliunde candido, aliunde minio, sumptis omnibus in suo genere probatissimis. Der Prasem ist /nicht durchsichtig, sondern höchstens nur so halbdurchsichtig als der 782 Chalcedon.

35 Zum 317. §.

Der grüne Jaspis mit rothen Flecken ist nicht der gemeine Jaspis, er ist der **Heliotrop**.

Zum 320. §.

Die Versuche mit den Edelsteinen sind in einer besondern Schrift vollständiger beschrieben: **Bestimmung der Bestandtheile einiger Edelsteine von F. C. Achard, Berlin 1779.** Dagegen hat H. Storr noch einige Zweifel geäußert im **Crellschen Chym. Journal 3 Th. 208 u. f. S. 6 Th. 226. 227. S.** 5

Zum 321. u. 322. §.

Die Farben des Marmors leitet H. Wallerius Systema Mineral. T. II. pag. 139 Obsv. 2. und pag. 127 der Leskischen Uebers. von erdharzigen schwefelichen, salzartigen, besonders sauren und metallischen Theilen her, welche in Dampfgestalt jene Farben sollen hervorgebracht haben. 10 Ich hätte also wohl richtiger sagen sollen: seine Farben rühren von beygemischten feinen brennbaren Stoffen her, vielleicht auch zuweilen von Eisenthailchen. Im 322. §. ist gleich im Anfange das Beywort vergessen: Der **durchsichtige** Kalkspat u. s. w.

783

/Zum 324. §.

15

Oben in der 2ten Zeile 415 S. ist das Wort **feine** ein Schreibfehler, ich habe das **feste** Steinmark nach **Kronstedt** §. 80. 181 S. der Wernerschen Ausgabe in Gedanken gehabt. Richtiger wird wohl **Brianzoner Kreide** zu den Talkarten gerechnet, **Wallerii Minerals. I Th. 349 S.** der Ueb. n. 10. vergl. mit Bergm. Sciagr. §. 107. pag. 77. Das **feine** Steinmark ist 20 mit der Porcellänerde einerley, der Walkerthon gehört zu den Thon- oder Alaunerden.

Zum 326. §.

Aus der Levante erhält man den Nephrit auch zuweilen milchweiß.

Zum 327. §.

25

Vom Bimssteine vergleiche man H. Köstlin in **H. Crells Neuest. Entd. 2 Th. 222 u. f. S.**

Zum 330. §.

Grüner Porphir besteht auch oftmahls aus grünen Jaspis mit Feldspatkörnern. Eine der schönsten Säulen dieser Art hat Herzog Heinrich 30 der Löwe im Jahr 1172 aus Palestina nach Braunschweig gebracht, woselbst sie noch im Naturalien-Cabinet zu sehen ist.

Zum 331. §.

Unter den hier aufgeführten Erd- und Steinarten sind manche, deren 784 Mischung, also auch ihr eigenthümliches Gewicht, nicht immer ei/nerley 35

ist: indessen dient doch diese Nachricht davon, wie Musschenbröck die von ihm untersuchten Stücke befunden hat, dazu, daß man einigermassen von dem specifischen Gewicht der Erd- und Steinarten überhaupt einige Kenntniß erhalte.

5 Zum 339. §.

In der **Blende** ist der Zink mit beygemischten Eisen durch Schwefel vererzt, im **Gallmey** ist der Zink verkalkt, den verhärteten Gallmey nennt H. **Cramer in der Metallurgie I Th. 463 §. 263 S.** auch **Zinkstein**. Der Name Gallmeystein scheint nicht so gewöhnlich zu seyn. Sonst
10 gehört auch der **Zinkspat** oder das **Zinkglaserz** zu den Zinkminern, welches nach H. **Bergmann** durch Luftsäure vererzten Zink enthält. **Wallerii Mineralsystem 2 Th. 198. 199. S.** vergl. mit H. **Bergmanns** Abhandlung De mineris Zinci §. IX. in den **Opusculis Vol. II. pag. 324.**

Zum 349. §.

15 Den Magnet führt H. **Cramer in der Metallurgie 1 Th. 402 §. 241 S.** als einen reichen Eisenstein auf, er enthält aber nach andern Schriftstellern so wenig Eisen, daß es nicht mit Vortheil daraus erhalten werden könnte. **Gmelins Mineral, 666 §. 345 S.** Das letztere ist richtiger, wie mir der Sache kundige Männer versichert haben. H. **Kohl** hat gefunden, daß der
20 Magnet auch auf den reinen Kobalchkönig wirke. H. **Crells** neueste Entd. VII. Th. 39 u. f. S.

/Zum 354. §.

785

Bey Verfertigung des Prinzmetalles dient das Tartarsalz nur als Schmelzungsmittel, und geht nicht mit in die Mischung.

25 Zum 356. §.

H. **Macquer** im Chym. Wörterb. 1 Th. 334 S. sagt, es gebe sehr wenige Bleyerze, die kein Silber halten; man kenne ausser dem Bleyerze aus Villach in Kärnthen keines, das eine Ausnahme hievon mache: dagegen ist mir versichert worden, daß es keine Bleyminer gebe, die so äusserst
30 arm an Silber wäre, als die weissen Bleyspathe und weissen Bleyerden; der Gehalt an Silber sey so geringe, daß er nie verdiente angeführt zu werden. H. **Kronstedt Mineral. 190 §.** führt, n. 4. ein Bleyerz an, mit geschwefelten Spiesglaserze und Silber, vergl. mit **Bergmanni** Sciagr. §. 187. pag. 117. **Roths** Bleyerz, welches eine grosse Aehnlichkeit mit der
35 Glötte haben soll, führt H. **Cramer an, Metallurgie 1 Th. 422. §. 249 S.** Eigentlich rothes Bleyerz findet sich auch krystallinisch am schönsten in Sibirien, welches die völlige Farbe von der reinsten Mennige hat. Diejenigen Bleyerden, welche das Ansehen eines rothen eisenschüssigen Steins haben, nennt man gewöhnlich **natürliches Mennig**. Statt gewachse-

nes Bleyweis (Cramer Metallurgie 1 Th. 421 §. 249. S.) würde man vielleicht besser natürlich erzeugtes Bleyweiß sagen.

786

/Zum 357. §.

Ich habe vergessen hier anzuführen, daß man nunmehr ein natürlich durch Schwefel vererztes Zinn kenne. H. Bergmann erzählt in der Vorrede zu Sciagr. regni mineralis, daß er aus Nerchinskoi in Sibirien zwey dergleichen Erzstufen erhalten habe, wovon eine 40 Theile Schwefel, die andre nur 20 Theile Schwefel in 100 enthalte.

Zum 365. §.

Wenn hier auf der 462 S. Weißguldenerz von weißlicher und grüner Farbe angeführt wird, so ist letzteres ein Druckfehler, es soll von grauer Farbe heissen. (Cramers Metallurgie 1 Th. 435 §. 253. S.) Ob übrigens das Silber aus allen und besonders seinen ärmern Minern ohne brennbaren Zusatz zu reduciren sey, ist vielleicht noch nicht völlig entschieden.

Zum 367. §.

15

Auch hier muß ich die dem 331 §. schon beygefügte Anmerkung wiederholen, die eigenthümlichen Gewichte der metallischen Erze und Metallkalke sind aus der Musschenbröckschen Tafel nur angeführt, um einige Proben zu geben, wie ohngefahr das eigenthümliche Gewicht dieser metallischen Stoffe ausfällt. Auf der 464 S. hätte der weisse Arsenik nicht 20 unter den Metallen, sondern auf der 465 S. unter den Metallkalcken stehen sollen: es ist eine Kleinigkeit, worauf hier nichts ankommt, ich bemerke 787 es nur, weil es Anstoß verursachen könnte. Uebrigens hat H. / van Musschenbröck auch die Festigkeit der Metalle so untersucht, wie es im 304 § von den Holzarten ist bemerkt worden, und in den ebendas. bemerkten Schriften die Resultate davon mitgetheilt. Viereckte Stangen in jeder Seite $\frac{17}{100}$ Rheinl. Zoll stark wurden von den hier beygefügt Gewichten zerrissen.

	eigenthl. Gewicht	Festigkeit	30
Gold	19,238	578 Pfund	
Silber	11,091	1156	
Kupfer	8,1818	638	
Jap. Kupf.	8,7267	573	
Deutsch. Eisen	7,8076	1930	35
Engl. Zinn	7,295	150	
Eine a. Art		188	
Engl. Bley	11,333	25	

Diese Stangen waren gegossen; durchs Schlagen, Dratziehen und andre Bearbeitungen werden diese Verhältnisse der Festigkeiten sehr geändert. Metallene cylindrische Fäden $\frac{1}{10}$ Rheintl. Zoll stark wurden zerrissen.

aus Gold — von 500 Pfund

5	Eisen	—	450
	Messing	—	360
	Silber	—	370
	Kupfer	—	299 $\frac{1}{4}$
	Zinn	—	49 $\frac{1}{4}$
10	Bley	—	29 $\frac{1}{4}$

/ Zum 394. §.

788

Bey der Beschreibung der Muffel soll es heissen, das **auch wohl** an den Seiten offen ist, u.s.w. manche Muffeln haben dergleichen Oefnungen nicht.

15 Zum 416. §.

Den hier angeführten Schriften kann man noch beyfügen: **J. F. A. Göttlings Chemische Versuche über eine verbesserte Methode, den Salmiak zu bereiten, nebst einem Vorschlage, die Bereitung Fabrikmässig zu betreiben, Weimar 1772.** Eine Recension davon findet sich in **H. Crells neuest. Entd.** 207 Th. 218. u. f. S.

Zum 457. §.

Die Farben werden auf das Porzellân am besten durch eingedicktes Spick- oder Lavendelöhl getragen, das bey der Wärme wieder ganz verfliegt.

25 Zum 468. §.

Der 2te Theil der neuen Abhandl. der Königl. Schwed. Acad. der W. ist noch nicht übersetzt: man findet aber einen Auszug daraus in **H. Crells Neuest. Entdeck. X Theil**, und besonders von der hier angeführten Abhandlung des H. Wilke, daselbst auf der 165 bis 201 S.

30 Zum 477–480. §.

Die nachstehenden weitem Erläuterungen der Crawford-Kirwanschen Theorie vom Feuer sind mir von einem einsichtsvollen in den hieher gehörigen Untersuchungen geübten Freunde mit/getheilet worden. — 789
Feuer und Flamme entstehen nicht etwa nur **einzig und allein** von den 35 Feuertheilen, welche die Luft gegen das darin übergehende Phlogiston absetzt: auch die Herauslockung des im Körper befindlichen eigenthümlichen Feuers kann davon die Ursache seyn. Durch heftiges Reiben zweyer

metallener Platten aneinander entsteht heftige Wärme; soviel Phlogiston wird aber durchs Reiben vom Metalle wohl nicht entbunden, daß die aus der Luft dadurch abgeschiedenen Feuertheile eine so heftige Hitze machen könnten. Der Effect würde vermuthlich derselbe seyn, wenn man zwey silberne durch weniges Eisen hart gemachte Platten aneinander 5 riebe: das Silber verliert aber selbst durchs calciniren, oder durch die gemeinschaftliche Wirkung des Feuers und der Luft, kein Phlogiston. Demnach dürfte man in diesem Falle wohl richtiger annehmen können, das Reiben entwickele das in den Körpern ruhende eigenthümliche Feuer, bringe es auf die Oberfläche, und verursache da Hitze. — Die Feuer- 10 flamme ist eine Summe des aus der atmosphärischen Luft sich abscheidenden zugleich aber auch aus dem Brennstoffe hervortretenden Feuers, und der aus demselben sich entwickelnden brennbaren Luft. — Das durch den Beytritt auch nur eines geringen Antheils von Phlogiston aus der Luft abgeschiedene Feuer greift den Brennstoff an: (480 §. 625 S.) wie 15 und auf welche Art? Das freye Feuer hat eine nahe Verwandtschaft zum 790 Phlogiston, das ist, zu der gebundenen brennbaren Luft: es verbindet sich also gleich damit, und bringt es dadurch in einen luftförmigen Zustand. Indessen hat die brennbare Luft eine noch grössere Verwandtschaft mit der Feuerluft: sobald sie diese also antrifft, vereinigt sie sich 20 damit, und beyde lassen ihre Feuertheile fahren.

Zum 493. §.

Die hier auf der 649 S. bemerkte Schwierigkeit läßt sich ganz gut heben, wenn man sich die Sache so vorstellt. Die phlogistisirte Luft sey nicht eben übersättiget, sondern nur **ganz gesättiget** mit Phlogiston, so 25 wie die Vitriolsäure im Schwefel damit ganz gesättiget ist: so begreift man sehr wohl, daß alsdenn die dephlogistisirte Luft nicht auf jene wirken könne, so wenig als die Vitriolsäure auf den Schwefel wirken kann. (Baume Exper. Chymie 1 Th. 267 S.) Warum ziehet die Vitriolsäure nicht einen Theil des Phlogistons vom Schwefel an sich, und wird gleichförmige 30 flüchtige Vitriolsäure oder Schwefelsäure? Luftsäure würde also gegen phlogistisirte Luft sich ohngefahr so verhalten, wie Schwefelsäure gegen den Schwefel.

Zum 495 u. f. §.

Feuer und Phlogiston vereinigen sich, oder treiben sich einander aus, 35 nachdem eine einfache, oder eine doppelte Verwandtschaft statt findet. — Entzündbare Luft mag nach einer einfachen Verwandtschaft sehr viel Feuer in sich nehmen können: sobald sie aber dephlogistisirte mit Feuer- 791 theilen verbundene Luft antrifft, sobald vereinigt sich die / brennbare mit der dephlogistisirten Luft, und beyde lassen ihr Feuer fahren. Wegen 40 dieser wechselseitigen nahen Verwandtschaft trifft man nie in der atmo-

sphärischen reine brennbare Luft an. Weil sich nun immer electriche Materie in der atmosphärischen Luft befindet; so könnte man sich davon folgende sehr wahrscheinliche Vorstellung machen, wofern sie nach H. **Kirwan** hundertmahl verdünnte, also mit sehr vielen Feuertheilen versehene brennbare Luft ist: die electriche Materie sey brennbare mit Feuer völlig gesättigte Luft, und dadurch der Einwirkung der atmosphärischen Luft eben so unzugänglich, als die phlogistisirte Luft der dephlogistisirten, oder der Schwefel der Vitriolsäure, bis andre zusammenkommende Umstände der doppelten Verwandtschaft (vielleicht Feuer und 10 Säure, oder was auch sonst für ein Stoff sich noch mit einmischen mag), sie zerlegen.

Zum 501 u. 502. §.

Es hat mit allen hier erzählten Versuchen seine völlige Richtigkeit, die Versuche mit dem Wasser sind von den Versuchen mit dem Scheide- 15 wasser und dem Weingeiste verschieden. H. **Priestley** machte den Versuch in H. **Kirwans** Laboratorio mit dem Wasser zuerst auf die Art. Er brachte 2 Pfund trockenen zerstoßenen Pfeifenthon, welcher mit 3 Cubiczoll Wasser befeuchtet war, in eine nicht ganz gar gebrannte Retorte, die 30 Cubiczoll Wasser fassen konnte, und erhielt 2000 Cubiczolle Luft 20 ohne einen Tropfen / Wasser. Ob nun gleich alle diese Luft bey dem 792 Processe entwickelt zu seyn schien, so verfiel doch H. **Priestley** von selbst auf den im 502 §. beschriebenen zweyten Versuch, wodurch sich die Sache nun aufklärte. H. **Priestley** wiederholte den Versuch mit der brennbaren Luft, und mit der Salpeterluft, und beyde giengen durch die 25 Retorte ohne einige Veränderung zu leiden.

Verbesserung einiger Druck- und Schreibfehler.

179 S. 6 Z. Tartarsalz l. Tartarus

181 S. 11 Z. 30. 31. §. l. 20. 21. §.

191 S. 13 Z. 22 §. l. 147 §.

200 S. 2 Z. Kochsalz l. Kalksalz.

277 S. 12 Z. das Wasser l. das Eisen.

338 S. 1 Z. Salpetersäure l. Salzsäure,

13 Z. nach dem Wort Rohr setze man hinzu: goß Vitriolöhl dazu.

17 Z. anzeichnete l. auszeichnete.

7 Z. von unten, Salmiak l. Salmiakgeist.

- 412 S. 7 Z. von unten der Kalkspat, l. der durchsichtige Kalkspat.
415 S. 2 Z. feine l. feste.
462 S. 7 Z. von unten grüner l. grauer
644 S. 19 Z. 491. §. l. 489 §.
648 S. 2 u. 4 Z. geschätzt l. geschützt
710 S. 3 Z. von unten statt $1\frac{1}{2}$ l. $5\frac{1}{2}$.
713 S. 20 Z. statt haben l. seyn.

Der Sinn ist: es werden **nicht allein** die Salze und Erden, **sondern auch** sovieles Eisen aufgelöset seyn, als u.s.w.

Ergänzungen I

Moral Mrongovius II

Die Moral des HE Prof. Kant.

gelesen

nach Baumgartens Practischer Philosophie

im Winterhalbenjahre von Mich:

1784 bis Ostern 1785.

CC Mrongovius

den 3. Januar 1785.

/ Einleitung

Das Erkenntnis Vermögen, Gefühl der Lust und Unlust, das Begehrungs Vermögen, sind die drei Kräfte der menschlichen Seele. — Es kann bei allen drei Verstand und Sinne ins Spiel kommen. Wenn

5 Verstand dabey ist; so sind so viel Wißenschaften möglich 1) Logik, in Absicht des Verstandes 2) Aesthetik Gefühl der Lust und Unlust im Verstand, welches Geschmack ist 3) Practische Philosophie Begehrungsvermögen nach Verstand. — Ein Mensch hat Geschmack der so wählt, daß seine Lust uns allgemein ist, allgemein mitgetheilt

10 werden kann. — Man muß also beim Gefühl betrachten, ob es allgemeiner Mittheilung fähig sey (der Verstand geht aufs allgemeine ist also hier im Spiel). Bei allen diesen Wissenschaften frägt sich: Läßt sich da was a priori erkennen? — Beym Gefühl der Lust etc. gehts nicht an, denn da kömts darauf an, wie ich afficirt werde. —

15 Wir können aber Erkenntniße und Willen a priori haben nach gewissen Obiecten. — Es giebt keine Wissenschaft a priori des Geschmacks. Welche Gegenstände geschmackvoll sind, kann man a priori wohl nicht wissen — Eine Erkenntniß von Gegenständen a priori ist möglich und die Wissenschaft ist die Metaphysic. — Unser

20 Wille ist frey, und es lassen sich daher Gesetze a priori, die den Willen bestimmen, denken. — Die Gesetze a priori die den freien Willen bestimmen sind die Moral. — Theoretische Philosophie auf Principien a priori ist Metaphysic, Practische Philosophie auf Principien a priori ist Moral. — Alle obiective Philosophie die auf Obiecte

25 gehet, ist aus diesen zwiefachen Metaphysic und Moral. — Ist der Menschen Wille frey so lassen sich demselben Gesetze a priori vorschreiben. — Praktische Philosophie und Moral ist nicht einerlei. Allgemeine practische Philosophie verhält sich zur Moral wie Logic zur Metaphysic. — Logic abstrahirt vom Gehalt und redet von

30 Gesetzen, nach denen der Verstand handelt. Metaphysic handelt von dem reinen Gebrauch der Vernunft. Allgemeine practische Philosophie zeigt die Regel, wornach sich der Wille bestimmt a posteriori. Die Moral die Regeln a priori wornach ich den Willen bestimmen soll. Die Moral ist / wie Metaphysic reine Philosophie von Obiecten. Wir ha-

35 ben von Obiecten blos eine reine Philosophie in Absicht der Erkenntnis Gegenstände und eine reine Philosophie in Absicht der Gegenstände des Willens. — Man könnte denken es gäbe auch eine reine Philosophie der Gegenstände des Gefühls der Lust oder Unlust. Das ist

aber nicht. — Eine Metaphysic des Geschmacksgefühls läßt sich nicht geben, denn Gefühl zeigt schon an, daß ichs fühlen und erfahren muß. Alle reine Philosophie ist also Metaphysic und Moral. Die Logic ist nicht reine Philosophie, denn sie ist nicht Erkenntnis von Gegenständen sondern geht nur bloß auf die Form der Erkenntnis. — 5

Baumgarten und Wolff sagen: Pflicht ist die Nothwendigkeit einer Handlung zufolge der größten und wichtigsten Bewegungs Gründe. — Nun ist ihnen einerlei, ob die Bewegungs Gründe aus Neigungen oder aus Vernunft sind. — Er hat hier daher keine reine Philosophie sondern allgemeine practische zur Absicht. — Allgemeine Practische 10 Philosophie handelt von Begriffen und allen Handlungen die bey dem Wollen vorhergehen. — Wie wir handeln sollen daran denkt sie nicht. — Sie redet nicht von den Bestimmungen unseres Wollens durch reine Bewegungs Gründe der Vernunft, sondern überhaupt von den Bestimmungen des Willens. — In der allgemeinen practischen 15 Philosophie muß nichts von Moral vorkommen. —

Aus welchen Gründen sind die Handlungen nothwendig? — Jede Formel, die da sagt, daß meine Handlung der Vernunft nach, nothwendig ist, ist ein imperativ. — Nun können wir uns imperativen der Geschicklichkeit, Klugheit und Sittlichkeit denken. 20

Der imperativ der Geschicklichkeit sagt, daß ich das und jenes thun muß, wenn ich meinen Zweck ausrichten will. Das setzt aber voraus, daß ich begehre etwas zu thun. — Also ist ein solcher Imperativ bedingt, als Mittel zum Zweck. — Wir sehen hier auf den Bewegungs Grund. — Der Imperativ der Klugheit nimt an, daß wir 25 etwas begehren, / nemlich Glückseeligkeit, welches doch von jedem eintrifft. — Da du selbst glücklich werden willst so muß du das thun. — Der Imperativ der Geschicklichkeit abstrahirt von allen Zwecken, ob wir sie haben oder nicht. Der Imperativ der Klugheit setzt einen Zweck vest, der mir a posteriori gegeben ist, denn Glückseeligkeit ist 30 der größte Grad der Befriedigung aller unserer Neigungen. — Der Imperativ der Sittlichkeit abstrahirt von allen Neigungen. Der Bewegungs Grund ist nicht vom Sinne und Glückseeligkeit hergenommen, sondern aus der bloßen reinen Vernunft gegeben. — Die Bewegungs Gründe und das Gesetz selbst müssen a priori seyn. — Bei 35 der allgemeinen practischen Philosophie ists unbestimmt ob wir Bewegungs Gründe haben oder nicht. Logic abstrahirt von den Erkenntnissen. Allgemeine practische Philosophie von den Bewegungs Gründen. — Moralische Gesetze können nicht empirischbedingt sein.

Die andre practische Gesetze sind empirisch bedingt. Die Moral, die rein a priori Gesetze der Freiheit erkennt, ist Metaphysic der Freyheit oder der Sitten: so wie die Metaphysic, da sie a priori die Gesetze der Natur, wie sie a priori erkannt werden, enthält, Metaphysic der Natur heißt. Allgemeine Practische Philosophie wird hier mit genommen, so fern sie eine Vorbereitung abgiebt. — Die Metaphysic der Sitten oder Metaphysica pura ist nur der erste Theil der Moral — der 2te Theil der Moral ist philosophia moralis applicata, moralische Anthropologie, wozu die empirischen Principien gehören. — Das ist so wie es Metaphysic und Physic giebt. — Die Moral kann nicht aus empirischen Principien gebaut werden, denn dieses giebt nicht absolute sondern blos bedingte Nothwendigkeit, — die Moral sagt aber: Du mußt das thun ohne eine Bedingung und Ausnahme. Die allgemeine practische Philosophie ist eine propaedeutica. Moralische Anthropologie ist auf den Menschen angewandte Moral. Moralia pura ist auf nothwendige Gesetze gebaut, daher kann sie sich auf die besondere Beschaffenheit eines vernünftigen Wesens, / des Menschen, nicht gründen. — Die besondre Beschaffenheit des Menschen, und die Gesetze, die sich darauf gründen, kommen in der moralischen Anthropologie vor, unter dem Namen Ethic. — In der Practischen allgemeinen Philosophie, wird hier auch die Metaphysic der Sitten oder metaphysica pura vermischt vorgetragen.

Die alten Griechen concentrirten die Bestimmungen des Principis der Moralitaet auf die Frage: Was ist das höchste Gut? Unter allem was wir gut nennen ist das meiste bedingter Weise gut, und ohne Einschränkung gut ist nichts als der gute Wille. Verstand, Leibesstärke, Klugheit sind gut, mit bösem Willen verbunden aber höchst schädlich. — Gesundheit, Vergnügen, Wohlbefinden, stets fröhliches Herz ist nur unter der Bedingung gut, daß der Mensch einen guten Willen habe, um auch davon Gebrauch zu machen. Ein guter Wille ist daher bloß ohne eine Einschränkung gut, für sich allein, in aller Absicht und in allen Umständen. Er ist das einzige, was ohne andre Bedingungen gut ist, aber er ist auch nicht vollständig gut. — Etwas kann unbedingt und doch nicht vollständig sein. Es macht noch nicht das ganze Gut aus. — Das höchste Gut ist unbedingt gut und macht auch das ganze Gut aus. Wäre ein Wesen in der Welt, wo sein guter Wille ihm öfters zum Verderben gereichte, so ist sein guter Wille noch glänzender. — Der Besitz der Tugend ist aber noch nicht das ganze Gut. — Tugend ist der größte Werth der Person, aber der Zustand muß auch

wünschenswerth seyn. Der größte Werth des Zustandes ist Glück-
 58 seeligkeit. Also Tugend verbunden / mit Glückseeligkeit ist das
 höchste Gut. Tugend ist die Bedingung unter welcher ich des Glücks
 würdig bin: aber das ist noch nicht das höchste Gut. Die Alten
 werfen nun 2 Fragen auf nemlich: Was ist das höchste Gut? und 5
 wie kann man dazu gelangen? Die beiden Stücke des höchsten Guts
 suchten sie, weil die Vernunft doch immer Einheit sucht, zu ver-
 einigen — die Epicureer sagten daher: „suche dich glücklich zu
 machen, so hast du das höchste Gut erreicht“. Die Stoiker sagten
 hingegen: Glückseeligkeit ist nicht der Lohn der Tugend, sondern 10
 Tugend selbst ist das Glück. — Seeligkeit ist die Zufriedenheit, die von
 keiner äußeren Ursache abhängt und diese gehört allein Gott zu. Der
 Mensch ist nicht von der Art; er ist ein abhängiges Wesen: Er fühlt
 die Uebel und Trübsale wohl. wenn er gleich sich der größten Tugend
 bewußt ist. Der Begriff von der Tugend war bey den alten sehr er- 15
 haben, viele aber waren Schwätzer, die die Tugend über die mensch-
 liche Natur erhoben. Bin ich noch so tugendhaft, so kann ich doch
 dadurch dem Uebel nicht entweichen. Der Mensch ist ein abhängiges
 Wesen und braucht mehr zu seiner Zufriedenheit als Tugend. Wie
 gelangt man zum höchsten Gut? Diogenes, das Haupt der Cynischen 20
 Secte sagte: man gelangt dazu bloß durch die Einfalt der Natur. Es
 war dies bloß negativ. Man sollte den Menschen nur nicht ver-
 derben, so würde er schon tugendhaft seyn. Die Stoiker hingegen
 sagten, man erwerbe die Tugend durch Künste und Philosophie. Der
 Epicur behauptete dies mit den Stoicern. — Des Diogenes Ideal des 25
 58' höchsten Guts war / das Ideal der Unschuld. — Eine Idee von einem
 größten, das in der Erfahrung nicht völlig kann gegeben werden und
 als ein Individuum vorgestellt wird, ist ein Ideal.

Des Diogenes Ideal war also der Mensch der Natur, des Epicur der
 Weltmensch und der Stoiker war der Weise. Das Ideal Platons war 30
 ein mystisches, nemlich der erhoben wäre zu der Vollkommenheit
 der Ideen, wie sie die Gottheit anschaute. — Das Fehlerhafte dabey
 war, daß man die 2 Stücke in Eins zusammen zu ziehen suchte, da
 sie doch ganz verschieden sind; denn das eine zeigt den Werth der
 Person da hingegen das andre den Werth des Zustandes. Sie sind 35
 beide heterogen und haben also beyde ihre besondere Quellen: Sie
 müssen aber ein Band haben; sonst können sie nie zusammen seyn.
 Das Band ist nun Religion. Die Alten versuchten es ohne Religion,
 aber es ging nicht. Nur durch Religion kann ich allein hoffen, daß der,

der sich würdig der Glückseeligkeit macht, es auch zu werden vermag. Von der Philosophie der Alten ist nichts so lehrreich als ihre Moral. Sie hatten wohl schon den Gedanken, daß der Begriff des höchsten Gutes zwei Elemente enthält:

- 5 Das physische und das moralische Gut; das Wohlbefinden und das Wohl Verhalten. Man braucht jede Sache als Zweck und als Mittel. Nach der Idee des Epicurs war die Glückseeligkeit der Zweck und Würdigkeit nur ein Mittel. Die Sittlichkeit wäre also bloß eine Folge. Nach Zeno — Sittlichkeit der Zweck. Die Würdigkeit und
 10 Tugend aber wären an sich selbst das höchste Gut und die Glückseeligkeit also nur eine Folge der Sittlichkeit.

/Das Bewußtsein der Würdigkeit stillt noch nicht die Begierden des
 5 Menschen, und ohne Erfüllung der Begierden ist der Mensch doch nicht glücklich, wenn er auch gleich die Würde bei sich fühlet. Die
 15 Tugend gefällt über alles, nur sie vergnügt nicht, sonst würde ieder-
 mann tugendhaft sein. Um dieser Tugend willen sind die Begierden eines Tugendhaften desto stärker nach Glückseeligkeit; ie mehr tugend-
 haft und weniger glücklich ein Mensch ist, um so viel mehr empfindet
 er es, daß er nicht glücklich ist. Dann aber ist der Mensch mit seinem
 20 Verhalten, nicht aber mit seinem Zustand zufrieden. Epikur ver-
 sprach den Menschen Zufriedenheit mit sich selbst, wenn er es erst
 so würde gemacht haben, daß sein Zustand glücklich sei. Zeno aber:
 Zufriedenheit ist sein Zustand, wenn er es würde so gemacht haben,
 daß er mit sich selbst zufrieden sei. Der Mensch kann mit sich prag-
 25 matisch oder moralisch zufrieden oder unzufrieden sein, beydes aber
 wird sehr oft bey den Menschen verwechselt. Erlaubt ist Gewißens
 Biße zu haben, obgleich er sich nur für seinen Richter fürchtet. Wenn
 man / iemanden in einer Gesellschaft beleidigt hat, so macht man sich
 59' deswegen zu Hause Vorwürfe, indem man sich einen Feind zu ver-
 30 muthen hat, denn alle Verweise der Klugheit sind die, durch welche
 ein Schaden entsteht. Ist mir nun versichert, daß es der andre nicht
 eingesehen hat, so ist man zufrieden und doch hält man es für einen
 Vorwurf der Sittlichkeit.

Die Alten hatten zwar den Gedanken, daß das höchste Gut zwei
 35 Elemente enthält, aber sie vergaßen, daß sie verschieden sind. Sey
 tugendhaft heißt: verhalte dich so, daß du der Glückseeligkeit würdig

wirst. Sey klug heißt: handle so daß du der Glückseeligkeit theilhaftig wirst. Beides ist verschieden. Das Wohlbefinden des Menschen kommt nicht auf seinen Willen an, darum kann es ihm auch kein beßrer Wille geben. Sein Zustand und das Wohlbefinden desselben hängt von äußren 59 Ursachen ab. Das höchste / Wesen, welches allgenugsam ist, hat den 5 Grund seiner Seeligkeit in sich. Das Wohlverhalten macht den Werth einer Person, das Wohlbefinden den Werth des Zustandes aus. Die Alten sahen aber bei den zwei Elementen, daß sie doch noch immer einer Quelle bedürftig waren, woraus beyde herfließen, daher sagen einige: das Verhalten ist tugendhaft das uns zur Glückseeligkeit 10 hilft, die Tugend war bei ihnen also nichts anders als die Klugheit und so glaubtens auch die Epicureer. — Zeno von Kition sagte: die Tugend führe schon Glückseeligkeit bei sich. Der Beyfall der Vernunft und die Zufriedenheit müsse alles denkende des äußern Zustandes überwinden. Die Stoische Idee ist erhaben und nicht bloß Ideal, 15 sondern es hat auch in Griechenland und in Rom Männer gegeben, die sich darnach wirklich verhielten. Der Mensch mag aber bloß nach Tugend und bloß des Beyfalls der Vernunft wegen so handeln, so kann er dadurch nicht die Uebeln des äußern Zustandes vermeiden oder sich gegen sie unempfindlich machen. Der Stoicer sah den Zu- 20 sammenhang als wenn er ihn nichts anginge: sie sagten: wenn die Welt in Trümmern gehe so wird sie den Weisen zwar treffen aber ihn doch nicht niederschlagen. Ich kann aber weder die Glückseeligkeit von der Tugend noch die Tugend von der Glückseeligkeit ableiten. Der zweite Fehler war daß sie es ohne Religion versuchten. 25

Wir müssen sehen daß sich diese 2 Elemente nicht bloß nicht widersprechen, sondern auch vereinigt werden können. Der Lauf der Natur zeigt uns das nicht. Zum ersten schreibt die Vernunft, zum 59' andern auch die Be/dürfniß Gesetze vor. Die Vernunft kann meine Bedürfnisse nicht befriedigen. Soll beydes vereinigt werden, so muß 30 ein allgemeiner Weltregierer gedacht werden. Die Stoiker hatten auch den Begriff von Gott, aber nur in superfluo, denn sie dachten, sonst würde die Moral ihre Einigkeit verlieren und die Menschen nur eigennützlich handeln. Sie sagten: geht alles über einen Weisen, so hat der Weise doch noch eine Zuflucht, nemlich die Hofnung eines 35 künftigen Lebens. Sie vermischten auch 3tens die Principia der Moral und wie ich die Moral befolgen soll.

Obiective Principia sind Gesetze und sind verschieden von subiectiven oder von Maximen nach welchen ich handle. Obiective Prin-

cipia sind, worin die Sittlichkeit besteht und subjective wie ich zur Sittlichkeit gelange, unterschieden die Alten nicht.

Das erste zu wissen muß vorangehen, ist aber viel leichter als das andere welches auf Anthropologie beruht. Man könnte zur Sittlichkeit gelangen entweder natürlich durch irgend eine Ursache die in unserer Natur liegt, oder übernatürlich durch den Einfluß eines höchsten Wesens. Plato nahm eine hyperphysische Ursache an, die unmittelbare Anschauung Gottes in seinen Ideen. Die andre nehmen es natürlich an, theilen sich aber darin, daß Diogenes sagt es beruhe auf der Einfalt der Natur. Epicur hingegen und Zeno, es müßte gelernt werden und gehöre also eine große Wissenschaft dazu. Rousseau in neuern Zeiten behauptete, daß es nicht dürfe gelernt werden. Hume aber, daß es eine Wissenschaft sei. Von Natur haben wir zwar nicht Erkenntniß des Rechts und Unrechts aber es gehört nur ein sehr geringer Grad der Cultur dazu und die Fähigkeit ist fast hinreichend dazu. Diogenes mußte seinen Schülern von selbst die Begriffe / entwickeln. Er verwarf die Anständigkeit ganz und glaubte, daß sie der Tugend hinderlich sey. Unter den Alten haben wir folgende Ideale:

- 20 1. das Ideal des vollkommensten Menschen war nach Diogenes der Mensch der Natur
2. Nach Epicur der Weltmann,

Man hat Epicur übel verstanden. Man hat noch einen Brief an ihn, worin er iemand zu sich einladet, ihm aber keine andre Aufnahme als ein fröhlich Herz und eine Polenta verspricht. Dies wäre eine schlechte Mahlzeit. Da er die Sittlichkeit zum Mittel der Glückseligkeit machte, so entriß er der Tugend den Werth.

3. Nach dem Stoicer der Weise

Das Ideal des Plato läßt sich nicht denken, denn es war was übernatürliches. — Der Vollkommene des Diogenes ist gut ohne Tugend — die Tugend ist die Stärke der Seele dem Angriff des Bösen zu widerstehen aus Pflicht. Der Vollkommene des Diogenes braucht keine Tugend denn er hat keinen Begriff vom Bösen. Dieser ist noch nicht aus seinen Bedürfnissen heraus gegangen. Er ist glücklich ohne Weisheit und Klugheit, ist für den geringsten Preis glücklich denn er bedarf das wenigste zu seinem Glück. Die Alten nannten das den kurzen Weg zur Tugend. Die Unschuld ist zwar wünschenswerth, nur

sie dauert nicht, sie wird leicht verführt, denn sie hat kein dauerndes Princip in sich. Seine Begierden wachsen immer mehr und unvermerkt ist er aus seiner Unschuld heraus. — Rousseau hats versucht, es wieder aufzubringen, aber umsonst. Epicur gründete es auf Wissenschaft, sagte aber es sei das, worin Zufriedenheit liegt: das 5 fröhliche Herz, welches zu erlangen die Tugend das Mittel wäre und worin der Werth bestünde. Er nannte das voluptas und der Ausdruck hat seinem System viel Abbruch gethan. — Seine Schüler mögen hernach wol sinnliche Vergnügen verstanden haben. Daß er keine sinnliche Vergnügen darunter verstanden, sieht man daraus, daß er 10 sich selbst dann nicht vergab. Im Evangelio findet man auch ein Ideal nemlich das Ideal der Heiligkeit. Heiligkeit ist eine solche Beschaffenheit des Gemüths daraus niemals eine böse Begierde entspringt. Gott allein ist heilig und der Mensch kann es nie werden aber 60 das Ideal ist gut. Der Verstand hat oft mit den Neigungen / zu 15 streiten. Wir können die Neigungen nicht verhindern, aber wir können es verhindern, daß sie den Willen bestimmen. Heiligkeit ist Reinigkeit des Willens selbst in Gedanken. Wir können zur Tugend kommen d.i. zur Moralischen Fertigkeit, allen Reizen zum Bösen sofern sie aus Neigungen entstehen, zu widerstehen. Die alten 20 Philosophen sind darauf nicht gekommen ob man gleich gesagt hat, daß sie alles Moralische in der Bibel gesagt haben. Mit diesen vier Idealen ist alles erschöpft. — Das Ideal des Christentums ist hyperphysisch, aber es muß uns doch zum Muster dienen. Eine Idea ist ein Begriff der allgemein ist, oder ein allgemeiner Begriff von einem 25 Maximo dessen Gegenstand in concreto nicht kann dargestellt werden. Eine Practische Idee ist eine sittliche Vollkommenheit deren Gegenstand niemals in der Erfahrung adaequat kann gegeben werden. Zur sittlichen Vollkommenheit gehört, daß eine Handlung ohne alle Vortheile und Eigennutz bloß aus dem Begriff von Pflicht geschehe. Wir 30 werden keine Handlung nennen können, wo nicht die Triebfedern der Sittlichkeit mitgewirkt haben sollten. — Die Moral also ganz rein vortragen heißt eine Idee der practischen Vernunft geben. Solche Ideen sind nicht Chimären, denn sie machen die Richtschnur aus, der wir uns immer nähern müssen. — Sie machen das Gesetz der 35 Approximation aus. Wir müssen einen Maasstab haben, um unsern sittlichen Werth darnach zu schätzen und zu wissen, in welchem Grade ich fehlerhaft und mangelhaft bin, und hier muß ich mir ein Maximum denken, alsdenn weiß ich wie weit ich davon entfernt oder

wie nahe ich demselben bin. Ein Ideal ist eine Darstellung eines einzelnen Dinges in welchem wir uns eine solche Idee in concreto darstellen. Alle Ideale sind Fictionen. Wir versuchen in concreto uns ein Wesen vorzustellen, das mit der Idee congruirt. / Beym Ideal legen 61
 5 wir die Ideen zum Muster, und man kann fehlen, wenn man sich an ein Ideal hängt, weil dies oft fehlerhaft sein kann. Die Fehltritte in der Metaphysic sind nicht so schädlich als in der Moral, denn das erstere bleibt ein speculiren aber beim practischen ists gefährlich. Das Ideal ist ein prototypen der Sitten. Ein natürlicher Mensch kann
 10 nie Ideal sein, denn er hat noch immer Schwachheit. Die Alten scheinen hier wol alle Wege erschöpft zu haben. Wenn wir aber hier fragen: Was ist sittliche Vollkommenheit und worin besteht das Princip ihrer Beurtheilung? so können und müssen wir noch neue Wege einschlagen.

15 Alle practische Regeln bestehen in einem Imperativ der sagt was ich thun soll. Soll bedeutet die Vorstellung, daß eine durch mich mögliche freye Handlung nothwendig geschehen würde, wenn die Vernunft über unsern Willen völlig Gewalt hätte. Wenn die Vernunft hinreichendes Vermögen hat, dem Willen ihre Begriffe gemäß zu be-
 20 stimmen; so hat sie volle Gewalt. Haben wir auch eine solche Vernunft? Wir sehen wol ein was ein Wesen mit solcher Vernunft thun würde; aber wir thun es nicht, denn wir haben Neigungen, die Hindernisse sind. Ein Wesen das durch Vernunft über seinen Willen volle Gewalt hat, hat einen natürlichen guten Willen. Ein solches Wesen
 25 bedarf auch keinen Imperativ, denn sollen zeigt an daß es dem Willen nicht natürlich ist, sondern daß er gezwungen werden muß. Unser Wille ist nicht von selbst gut, sondern allein Gottes Wille ist von selbst gut, vollkommen, und man kann von ihm nicht so sagen wie vom Menschlichen: er soll so handeln. Bei Gott ist das obiective
 30 practische Gesetz auch zugleich Motiv. Ein obiectiv practisches Gesetz das zugleich nicht subiectiv ist, ist ein Imperativ. Nöthigung (neceßitatio) ist eine actio, wodurch etwas nothwendig gemacht wird was es vorher nicht war. Jeder Imperativ ist daher eine Nöthigung. Die practische Vernunft afficirt den Willen und zeigt daß wir nicht
 35 wirklich und von Natur so handeln; sondern daß wir so handeln müssen. In Ansehung unser heißen die moralischen Gesetze Gebote aber in Ansehung / Gottes nicht. Alle erschaffne Wesen stehen unter 61' Geboten, denn sie haben alle Bedürfnisse und Neigungen, die ebenfalls der Moral widersprechen können. Der Imperativ ist entweder ein

Gebot oder Verbot. Jeder Imperativ ist eine Vorschrift meines Willens durch die Vernunft, wie ich mir vorstelle, wie meine Vernunft, die über meinen Willen freye Gewalt hat, handeln würde. Die Imperative sind aus einer Idee eines vollkommenen Willens hergenommen und gelten als Regeln für meinen unvollkommenen Willen; die Pflicht ist eine Idee eines vollkommenen als eine norm eines unvollkommenen Willens. — Gott hat daher keine Pflichten. — Die Vernunft ist ein Gebrauch unseres Willens voller Imperative. — Der Mensch muß nicht allein dem Willen der Vernunft gemäß handeln, sondern er hat auch Hindernisse im Wollen nemlich die Neigungen. Dann kommt das soll hinzu, die Idee von einem Willen, der dem Gesetze der Vernunft gemäß ist, zur Richtschnur unseres Willens. Alle Imperative sind 1. hypothetisch d.i. die Nothwendigkeit der Handlung als ein Mittel zu Zwecken. 2. Categorisch d.i. die practische Nothwendigkeit der Handlung schlechthin, ohne daß der Bewegungs Grund in irgend einem andern Zwecke enthalten ist. Dieser hat unbedingte, jener aber bedingte Practische Nothwendigkeit. Der hypothetische Imperativ befiehlt etwas entweder problematisch, d.i. er gebiethet etwas unter der Bedingung eines bloß möglichen Zwecks, oder aßertorisch, wenn er etwas gebiethet unter der Bedingung eines wirklichen Zwecks. Der Categorische Imperativ gebiethet ohne einen Zweck. Der Problematische Imperativ ist in allen practischen Wissenschaften z.E. in der Geometrie wenn ich sage: willst du einen Thurm messen, so mußst du so und so machen. Die nun nicht den Thurm messen wollen, so brauchen sie das nicht zu thun. Der Imperativ unter problematischer Bedingung, ist der Imperativ der Geschicklichkeit. — Dem Schüler zeigt man alle möglichen Mittel zu allen möglichen Zwecken in der Jugend, wenn man sie unterrichtet, in der Absicht, daß wenn er alles weiß das man braucht, es ihm nützen kann. Der die Imperative zu sehr vielen möglichen Zwecken / weiß, der hat viel Geschicklichkeit. Der Imperativ wo ich einen aßertorischen Zweck voraussetze, ist der Imperativ der Glückseeligkeit, und diesen kann ich bei iedem Menschen voraussetzen, denn glücklich sein will ieder von selbst. Die Imperative die ihn lehren zur Glückseeligkeit zu gelangen sind die Imperative der Klugheit — Geschicklichkeit ist die Fertigkeit, die Mittel zu allen beliebigen Zwecken zu wissen. Der Einfluß der Menschen ist dabei immer auf die besondere Geschicklichkeit gerichtet, daher den Menschen zu seinem beliebigen Zweck zu brauchen,

ist Klugheit, z. B. der Uhrmacher ist geschickt wenn er eine gute Uhr macht, klug aber, wenn er sie gut an den Mann zu bringen weiß — die eigentliche Klugheit ist der Gebrauch der Mittel seine eigene Glückseeligkeit zu befördern oder zu besorgen. Das ist der pragmatische

5 Imperativ. Pragmatisch ist das was klug macht und practisch was geschickt macht, oder pragmatisch ist das wovon ich einen Gebrauch zu meiner Freyheit machen kann. Der Categorische Imperativ ist der, der die Nothwendigkeit einer solchen Handlung ohne Rücksicht auf irgend einen Zweck befiehlt. Der hypothetische Imperativ sagt,

10 welche Handlung entweder zu irgendeinem Zwecke oder zu einem wirklichen Zwecke gut sei; der categorische hingegen sagt, welche Handlung vor sich selbst gut ist. Nun entsteht die Frage, giebt's auch solche Handlungen die vor sich selbst gut sind, und denn 2. wie ist ein categorischer Imperativ möglich? — Dies ist am schwersten zu beant-

15 worten: Es weiß jedermann, daß nichts in der Welt schlechthin ohne Einschränkung gut ist als ein guter Wille und dieser gute Wille die Einschränkung bei allem macht — und daher dann ohne Einschränkung gut ist. Der Imperativ der etwas befiehlt durch den guten Willen kann also gebiethen. Selbst die Glückseeligkeit im bösen

20 Willen ist nichts gutes. Wenn ein Glückseeliger nicht einen guten Willen hat so lacht er des Elenden und hilft nichts. Der gute Wille ist ohne Einschränkung gut weil er überall selbst die Beschränkung ist. Der Categorische Imperativ trägt die Regeln eines guten Willens vor. Der an sich gute Wille kann dem hypothetischen Imperativ

25 nicht gemäß handeln, denn dann würde er nur gut sein, sofern der Zweck gut ist, und kein Zweck ist ohne Ein/schränkung gut; daher 62' muß der gute Wille unter einem categorischen Imperativ stehen. Wäre der an sich gute Wille wohl gut, wenn er immer auf seine größte Glückseeligkeit nur sorgte? Nein. Neceßitirend ist die Regel, die

30 obiective Nothwendigkeit ist, aber für uns nicht subiectiv nothwendig ist. Die Regel eines guten Willens für meinen guten Willen ist subiectiv nothwendig. — Der gottliche Wille ist vollkommen und den Regeln eines vollkommenen Willens gemäß, sein Wille wird aber durch diese Regeln nicht afficirt; sondern es ist unmöglich daß er

35 etwas anders wollen sollte. Ein Imperativ ist categorisch wenn er die Regel eines an sich guten Willens selbst ist, und imperativ ist diese Regel, darum weil sie auf einen unvollkommenen Willen geht und neceßitirend ist. Der categorische Imperativ ist also die Regel eines an sich guten Willens. Der an sich gute Wille aber ist, der in keiner

Beziehung böse seyn kann. Er ist also die Regel das zu wirken, was allgemein als Regel genommen immer der Gegenstand des Willens seyn kann; und dann ist er in allen Umständen derselbe, muß also alsdann ein guter Wille sein. Lügen kann in mancher Absicht gut seyn, aber nicht in subiectiver Absicht gut, sondern nützlich, wird aber die Wahrheit zur ganz allgemeinen Regel gemacht, so kann ichs immer wollen und es ist immer gut. Der Wille, der unter der Regel der Allgemeingültigkeit seine Regeln bestimmt, ist nur ein schlechterdings guter Wille. Der Wille, der nur die Handlung nicht anders will als wofern sie der allgemeingültigkeit einer Regel nicht widerstreitet, handelt Recht. Principien sind obiective Regeln der Handlung, und Maximen practische Principien, die sich subiective selbst zur Regel ihrer Handlung machen.

Der Wille dessen Maximen obiective Principien sein können ist an sich gut. Ich muß nie was anders wollen, als wenn ich auch wollen kann, daß diese maxime zugleich ein allgemeines Gesetz sei; denn ist 63 der Wille niemals ändern zuwider. Lust ist das, was / der Vernunft widerstreitet. Moralsch unmöglich ist eine Handlung

1.) deren Maxime nicht als ein allgemeines Gesetz statt finden kann 20

2.) deren Maxime es wol sein kann, das wir aber gar nicht wollen können. Es ist also das, von deßen Maxime wir unmöglich wollen können daß sie ein allgemeines Gesetz sei. — Es giebt Handlungen, wenn wir deren Maximen zum allgemeinen Naturgesetz machen wollten, diese gar nicht bestehen könnten. — 25

Wenn ieder nach seinem Vortheil das Versprechen nicht halten möchte und dieß ein allgemein Gesetz wäre; so würde keiner dem Versprechen trauen und deßwegen irgend etwas für das Versprechen thun. Das Versprechen würde alsdann sich selbst aufheben und also von selbst aufhören. Es ist also subiective möglich aber practisch 30 moralsch unmöglich. Ein Mensch der sein Versprechen nicht hält, will nicht, daß dies ein allgemeines Gesetz werden soll; sondern sich nur allein von diesem Gesetz ausschließen. Hier ist die Handlung nicht unmöglich wegen der Meinung des Menschen; sondern wenn man diese Maxime zur Regel macht, so würde sie gar nicht bestehen 35 können. Eine Maxime als allgemeines Gesetz wo keiner dem andern Hülfe leistete aber auch gar nicht laedirte, würde bestehen können und die Welt auch; aber Ungerechtigkeit, Lügen etc. können gar nicht bestehen und sind also stricte moralsch unmöglich. — Obzwar

der Mensch erkennt, daß lieblose Maximen möglich sind und die Natur dadurch bestehen könnte; so ist ihm doch unmöglich es zu wollen. Dieses ist die bedingte, ienes die unbedingte moralische Unmöglichkeit.

5 Die Maxime muß so beschaffen seyn, daß ich zugleich wollen kann, daß sie ein allgemeines Gesetz werde. — Ist einer in Noth und ich kann ihm hier nicht helfen; so kann ich es nicht wollen, daß diese Handlung ein allgemeines Gesetz würde. Die Allgemeinheit eines Gesetzes, das stricte unmöglich ist, kann nicht statt finden; denn es
 10 widerspricht sich. Die Verbindlichkeit (obligatio) ist eine moralische Nothwendigkeit und diese die Vorstellung der Nothwendigkeit freyer Handlung aus dem Begriff eines / guten Willens, dessen Princip es 63' ist daß man wollen kann daß eine Maxime desselben zur allgemeinen Regel wird. Pflicht (officium) ist die Nothwendigkeit einer Hand-
 15 lung aus Verbindlichkeit. Vollkommene Pflicht ist die dem Princip des Willens gemäß ist, so fern das Gegentheil kein allgemeines Gesetz werden kann; unvollkommene Pflichten aber welche geschehen aus dem Principio, daß wir wollen können, daß die Maximen unserer Handlungen ein allgemeines Gesetz werden. Alle vollkommene
 20 und unvollkommene Pflichten sind gegen uns innere und äußere. Bei vollkommenen Pflichten frage ich, ob Maximen als ein allgemeines Gesetz bestehen können. Bei unvollkommenen aber, ob ich auch wollen könne, daß eine solche Maxime ein allgemeines Gesetz werden könne. Die vollkommenen Pflichten sind strenge Pflichten. — Sollte
 25 es eine allgemeine Regel sein iedem das Seinige zu nehmen, so würde das Mein und Dein ganz aufhören. Denn was ich dem andern nehmen möchte, nähme mir der dritte weg. Ich kann nicht wollen, daß Lieblosigkeit ein allgemeines Gesetz würde, denn alsdenn leide ich auch selbst. Der Wille der in allen Umständen gut ist, muß sich gar nicht
 30 widerstreiten, wenn ich ihn zum allgemeinen Gesetze machen soll. Uebereinstimmung des Willens mit seiner eigenen Allgemeingültigkeit oder Zusammenstimmung des Willens sofern er sich als ein allgemeines Gesetz betrachtet, ist Moralität, darnach beurtheilen alle Menschen die Moralität ihrer Handlungen. — Kein Mensch kann
 35 seine Thaten gut heißen, wenn er sie als gehörig unter das allgemeine Gesetz betrachtet; sondern als Ausnahme vom Gesetze. Das ist der oberste Canon, daß der Wille mit seiner Allgemeingültigkeit übereinstimmt. — Ist die Handlung so, daß mein Wille dabei keine Allgemeingültigkeit haben kann, so ist sie moralisch verwerflich. Hier

wird der Wille nach seiner Allgemeingültigkeit betrachtet, und er ist alsdann der an sich gute Wille, und dann ist dies der moralische

64 Imperativ: Handle so daß du wollen kannst daß die Natur / deines Willens eine allgemeine Regel werde. Kann mein Wille die allgemeine Regel werden; so stimmt er mit sich selbst in allen Umständen überein 5 und ist ein an sich guter Wille. — Uns gefällt die Sache, zu der wir Neigung haben, aber die Neigung an sich gefällt uns nicht, denn wir hätten dann nicht so viele Bedürfnisse. Neigung ist niemals ihr eigener Gegenstand, denn wir sind dadurch abhängig, aber moralischer Wille ist sein eigener Gegenstand, denn ein solcher Wille ist nicht be- 10 dingt, sondern unbedingt. Die Neigung ist bloß bedingt. — Es giebt Handlungen deren Güte bloß von ihrem effect abhängt. Aber moralische Handlungen sind nicht im geringsten weniger gut, wenn auch gar kein Effect zu stande kommt. Hier hat der bloße Wille den Werth. Alle andre Arten von Willen sind nur bloß des Zweckes wegen 15 gut. Wir müssen alle unsre Entschließungen so machen, als wenn wir mit der Maxime unsres Willens gesetzgebend wären. Der Mensch sieht sich in einem System vernünftiger Wesen als ein gesetzgebendes Glied an, sonst sind wir nur Instrumente. Es ist unmöglich daß ein Mensch die Moralitaet seiner Handlungen ohne moralische Grund- 20 sätze beurtheilen kann, folglich dazu kommen kann, daß er kein Interesse daran nimmt. Spitzbuben wollen andre bestehlen, unter sich wollen sie doch aber ehrliche Leute sein, denn sie sehen daß sie denn gar nicht bestehen können. —

Es sind vollkommene Pflichten die, deren Gegentheil kein all- 25 gemeines Gesetz werden kann (und unvollkommene wo das Gegen- theil möglich ist), ich aber nicht wollen kann daß es ein allgemeines Gesetz wird.

Dadurch theilt sich denn nun auch die Moral in 2 Theile.

Erster Theil.

30

Die Moralitaet ist die Uebereinstimmung des Willens mit seiner eigenen möglichen Allgemeingültigkeit. Nun haben wir gezeigt, worinnen sie bestehe, aber noch nicht wie sie möglich sey. — Der Mensch muß sich im Reich der Zwecke oder vernünftiger Wesen als ein gesetzgebendes Glied ansehen. — Leibnitz nennt auch das Reich der 35 Zwecke moralische Principien des Reichs der Gnaden. Quid tibi non 64 vis fieri id alteri ne/feceris, steht unter diesen Principien und geht auf

die Pflicht gegen andre. Ein moralisches Gesetz ist das Gesetz eines guten Willen, der sich nicht anders als nach dem Princip seiner eigenen Allgemeingültigkeit bestimmt. Die Nöthigung einer Handlung durchs moralische Gesetz ist Verbindlichkeit, die Nothwendigkeit einer Handlung aus Verbindlichkeit ist Pflicht. — Nothwendigkeit und Nöthigung sind unterschieden: das erstere ist obiective Nothwendigkeit. Nöthigung ist eine Beziehung eines Gesetzes auf einen unvollkommenen Willen. — Die obiective Nothwendigkeit den Moralischen Gesetzen gemäß zu handeln ist beim Menschen Nöthigung. Nöthigung ist Nothwendigmachung. — Die beharrliche Maxime seinen Willen dem moralischen Gesetz gemäß zu machen, ist Tugend. Alle Geschöpfe haben Tugend, nur Gott nicht, denn er ist heilig. Wir können uns kein Geschöpf vorstellen was nicht Hindernisse der Tugend haben sollte. — Jeder Mensch wünscht tugendhaft zu seyn, wenn es nur schon damit geschehen wäre. Nothwendigkeit der Handlung um des moralischen Gesetzes Willen ist auch bey Gott. Nothwendigkeit der Handlung aus Verbindlichkeit ist Pflicht. Verbindlichkeit ist Nothwendigkeit der Handlung durchs Gesetz, und die Handlung die dadurch nothwendig wird ist Pflicht; so erklärts unser Autor. Aber fragt man, warum ist die Kindererziehung Pflicht? Resp: Aus Pflicht ist die Kindererziehung nicht Pflicht, sondern Pflicht ist der Grund davon — Pflicht ist bloß die Nothwendigkeit der Handlung aus Verbindlichkeit. Neceßitatio meines arbitrii ist entweder pathologica oder practica. Die erstere ist obligatio arbitrii bruti, die andere aber liberi. Die erstere ist Nöthigung durch sinnliche Antriebe, die andre aber aus Bewegungsgründen. Diese geht immer auf freye Handlungen iene aber auf unwillkührliche. Denn Thiere haben keine freye Willkühr, sondern diese wird durch ihre sinnliche Antriebe nothwendig bestimmt. Man kann sinnliche Antriebe durch noch stärkere Antriebe der Sinnlichkeit überwinden. Der Menschliche Wille ist frei, der nicht determinirt wird per stimulus oder afficirt wird. Wenn dieser freye Wille doch soll genöthigt werden, so muß die Nöthigung practisch sein oder per motiva. / Motiva sind alle Vorstellungen des Verstandes und der Vernunft, die den Willen determiniren. Sie werden den stimulus entgegengesetzt und heißen (elateres animi) Triebfedern der Seele. Wenn die motiva sollen neceßitiren, können die stimuli nicht neceßitiren: nur freie Willkühr kann per motiva neceßitirt werden. — Die practische neceßitatio ist entweder pragmatisch oder moralisch, auf den Werth

unseres Zustandes oder unserer Person bezogen. Pragmatische motiven sind die aus dem Werth unseres Zustandes hergenommen sind, alsdenn ist *neceßitatio practica sed non moralis*. Moralische Motiven sind von dem absoluten Werthe unserer Person hergenommen, und den absoluten Werth unserer Person giebt uns ein guter Wille, weil alles andere nur einen bedingten Werth hat. *Neceßitatio moralis est obligatio*. Der Mensch sieht doch immer den großen Unterschied zwischen dem Werth seiner Person und dem Zustande. Die Selbstsucht zieht ihn immer unter den Werth seines ganzen Zustandes, die Vernunft aber denkt anders. Wenn wir auch bloß zur Absicht haben, die große Summe von Glückseligkeit zu erreichen, so geschieht das durch den Verstand, und es sind wol motive aber pragmatische. Moralische Motive können den Menschen *neceßitiren*, *motiva practica* *neceßitiren* nur bedingter Weise, *motiva moralia* aber unbedingter Weise. — Moralische Nothwendigkeit ist eine obiective Nothwendigkeit in Beziehung auf unsern Willen. Und dies ist allemal die Verbindlichkeit. Alle *obligatio* unterscheidet man in *activam* und *paßivam*. Es ist ein bloßer Mißbrauch der Worte, wenn man sagt: er hat Schulden, wenn andre ihm schuldig sind oder er ihnen ist. — Moralische Abhängigkeit wodurch ich zu etwas verbunden bin ist *obligatio paßiva*. Eigentlich giebts nur eine paßive *obligatio*. Es *neceßitirt* mich bloß das moralische Gesetz und ein anderer hat zwar auch das Vermögen zu verbinden, aber dieser *obligans qua obligans* ist es bloß durchs moralische Gesetz. — *Neceßitatio moralis* ist nicht pathologica und practica. Geschieht die Handlung aus Achtung fürs moralische Gesetz, so hat sie einen moralischen Werth. Uebt aber einer eine Handlung an jemanden aus, die auch moralisch nothwendig ist, die er aber nicht des moralischen Gesetzes wegen ausübt, sondern die aus andern Bewegungsgründen entspringt, hat sie bloß einen legalen Werth. Zur legalitaet einer Handlung gehört bloß, daß eine Handlung, zu der man verbunden ist, geschehe; zur moralitaet einer Handlung aber gehört, daß sie aus Verbindlichkeit geschehe. — Das Princip eines Willen der so handelt, daß alle seine Maximen zugleich allgemeine Gesetze sein können ohne seinem Willen zu widersprechen, ist das moralische Gesetz. Wir nennen das oft einen Bewegungsgrund, der aus der Sinnlichkeit hergenommen ist und durch Reflexion des Verstandes zur allgemeinen Regel gemacht ist. Der nach Maximen handelt, befolgt einen Plan, und wenn gleich seine Maximen schlecht sind. Die *motiva* sind *pura*, in denen gar keine *stimuli* anzutreffen

sind. Ich brauche Verstand zur Klugheit, oder bloß um Mittel ausfindig zu machen, Zwecke, die meine Meinungen bestimmen, zu erreichen. Verstand bei der Sittlichkeit bestimmt auch den Zweck. Die *motiva moralia* unterscheiden sich von den andern Motiven specifisch und nicht wie der Autor sagt dem Grade nach oder durch größere motive. Bei allen übrigen Motiven machen die Neigungen eigentlich *causam impulsivam* aus. In der Klugheit demonstirt die Vernunft das Interesse der Neigung. In der Sittlichkeit ihr eigenes. Dort ist die Vernunft dienend, hier aber gesetzgebend. Der Werth des Zustandes und der Person collidiren stets mit einander, aber der Werth des letztern ist unendlich höher. Der Werth des Zustandes beruht auf dem Werth der Person. Ist dies nicht, so ist auch der Werth des Zustandes auch nichts, ja macht einen noch nichtswürdiger. Wenn ich bloß auf den Werth meines Zustandes sehe, so ist eine Handlung so viel werth als sie mir einträgt. Nach dem Moralischen Werth ist die Handlung desto mehr werth je mehr sie mir kostet. Moral und pragmatischer Werth sind daher ganz heterogen. Neigung und Furcht sind 2 extreme und gehen auf Sinnlichkeit und können beyde / Triebfedern zu Handlungen sein. Achtung ist weder Neigung noch Furcht; sondern ist der Werth den ich einer Sache gebe, die als Gesetz betrachtet werden kann. Sehe ich einen Mann der mir als Muster dienen kann, so habe ich für ihn Achtung und selbst der Spitzbube hats für ihn. Achtung fürs Gesetz giebt die moralischen motive. — Die motive einer moralischen Handlung müssen auch moralisch seyn. Alle andre Bewegungsgründe können wol pragmatisch necessitiren nach Regeln der Klugheit, aber nicht nach Regeln der Sittlichkeit. Alle diaetetische Regeln sind pragmatisch, sind aber auch nicht schlechthin nothwendig. — Die Pragmatische Regeln sind nicht einmal Gesetze. Sie sind nichts allgemeines. Der Bewegungsgrund des moralischen Gesetzes ist es bloß darum, weil es an und für sich selbst der Menschheit entgegen oder gemäß ist, zu thun oder zu unterlassen. Es ist allerdings unerlaubt unmäßig zu sein. Inzwischen haben die Pflichten gegen sich etwas *subtiles* bei sich, was künftig besser wird eingesehen werden. — Alle pragmatische Regeln sind Regeln der Zuträglichkeit; dieß ist schwer auszumachen, denn manches ist zu einer Zeit zuträglich zur andern aber nicht. — Die Moralische Verbindlichkeit ist Nothwendigkeit der Handlungen nach moralischen Imperativen. — Ists nun noch nöthig daß etwas pragmatisches hinzu komme? Z.E. daß wenn ich mir Credit verschaffen will, ich immer die Wahrheit sagen

muß? Gesetzt aber daß man auch keine Vortheile davon hätte, so bleibt die Verbindlichkeit zu moralischen Handlungen doch immer fort. Es unterscheiden sich daher diese beiden motive nicht dem Grade, sondern der species nach. Eine moralische Handlung hat keinen Preis. Wir haben gewisse Ausdrücke einen Werth zu be-⁵ zeichnen. Alles für dessen Werth ein *aequivalent* gesetzt werden kann, das hat einen Preis. Was kein *Aequivalent* hat, hat eine Würde wie Z. E. die Tugend. — Der pragmatische Imperativ geht auf einen Willen der durch Neigungen *afficirt* ist. — Der Autor redet von einer größeren und kleineren Verbindlichkeit. Ist aber wozu schon eine Verbindlich-¹⁰ keit, so kann es keine mehr dazu geben. — Man kann nicht sagen daß eine obligation der andern entgegengesetzt ist; subordinirt kann sie wol sein.

66' / Es giebt keine Collision der obligationen. Man muß unterscheiden *motiva obligandi* von obligationen. Nur zureichende Bewegungs¹⁵ Gründe zu obligationen sind obligirt. Wenn ich etwas versprochen habe, so habe ich obligation, es zu halten. Es ist Recht wenn der Autor sagt, Obligationen können entstehen und vergehen. Wir können uns absolute und relative obligationen denken. Die erstere habe ich gegen mich selbst, die andere gegen andere. In der ersteren²⁰ bin ich *obligans* und *obligatus*, die Pflichten gegen andere sind alle relativ. Ein *actus*, wodurch eine Verbindlichkeit zu etwas entspringt, heißt *actus obligatorius*. — Zur relativen Verbindlichkeit wird ieder lieber *andre activ* zu obligiren suchen als paßiv sich selbst obligiren zu lassen. Je mehr ich paßiv obligirt bin, ie weniger bin ich im Stande²⁵ *andre activ* zu obligiren. Ein Mensch der Wohlthaten annimmt, ist schon gebunden; er kann nicht mehr so frei sein. *Obligatio naturalis* ist nach Gesetzen *positiva* oder *arbitraria*. Zur positiven *obligatio* gehört, daß das Gesetz selbst *arbitraer* ist. Dahingegen bei der *arbitraeren obligation* es nicht *arbitraer* ist, sondern *obligatio*³⁰ *arbitraria* ist, wenn man der Willkühr eines andern gemäß handelt. Die Gesetze der *Systemata* der Alten sind *arbitraer*. Alle Vergehen sind entweder *omissiones* oder *commiissiones*. Positive *obligatio* wird der *naturali* und negative der *affirmation* entgegen gesetzt. Es ist nirgend, daß wir *actiones commiissionis* haben und es scheint sogar eine *contra-*³⁵ *dictio in adjecto* zu sein, z. E. Jemand stiehlt nicht, gibt aber das Recht ab was ein anderer von ihm zu fordern hat. Wie kommt denn das? Das moralische Gesetz ist *neceßitirend*. Wenn eine Handlung wozu ein Grund ist nicht geschieht, so müssen hinlängliche Gegen-

gründe vorhanden seyn. Wenn demnach obiective Verbindlichkeit da ist; so beweist das, daß in unserm Willen reactiones dasein müssen. Wenn ein Körper da ist der einen andern Körper in Bewegung bringen kann und dessen Bewegung doch nicht erfolgt; so schließt man, daß etwas dasein muß, das entgegenwirkt. Die Vernunft ist die Kraft, die den Willen bestimmt. Wird die Handlung unterlassen, so geschieht eine Gegenwirkung. Physisch kann ich niemals eine Unterlassung einer Handlung nennen: hingegen ist die moralische Unterlassung eine Handlung. Demnach sind alle Unterlassungen / moralischer Hand- 67
lungen wirkliche Handlungen. — Alles was den Moral Gesetzen zuwider ist, ist Uebertretung (*peccatum*), nicht Sünde. Denn beym Wort Sünde ist immer der Begriff einer Uebertretung der göttlichen Gesetze verknüpft. Uebertretungen sind immer *omissiones*, und *comissiones* sind immer Handlungen, die dem Moral Gesetze wider- 15
streiten — sind Verletzungen des Gesetzes. Die Verhältnisse der Handlungen zum Moral Gesetze sind dreierlei:

1. giebts Uebereinstimmung der Handlung mit dem moralischen Gesetz, *rectitudo actionis meritum*, das sich durch plus ausdrücken läßt,

20 2. Abwendung vom moralischen Gesetz, *pravitas actionis*, *peccatum*, welches sich durch minus ausdrücken läßt. Durch das plus (+) legen wir unsrer Person einen Werth zu; durch das minus (—) verringern wir diesen Werth.

3. Was kein Verhältniß auf die Moral hat, ist die in- 25
differentia actionis, *adiaphoron*, und wird ausgedrückt durch (0), denn hier ist weder Verdienst noch Abwendung, das wird auch die *Casuistic* genannt und ist eine Art von *micrologie* in Ansehung der *rectitudo actionis*. Die *Casuistic* machte in der Schule der ehemaligen Jesuiten Klostergelehrten ein Hauptstük aus. *Casuistic* 30
heißt sie darum weil sie auf gewiße und besondre Fälle geht. Giebt es denn überhaupt *adiaphora*? Wir haben viele Handlungen die wir bloß zur physischen Erhaltung thun, und diese sind *adiaphora*. Giebts nun *adiaphora*, so haben wir auch Handlungen deren Werth *aequal* der Null (*zero*) ist. *Mala immortalia* sind, die noch nach dem Tode 35
des *Peccatoris mala consecraria* sind, und so giebts auch *bona immortalia*. Alle Folgen der Handlungen fließen entweder aus der Natur der Handlung oder aus der Natur des Menschen, der Seele und des Körpers. Der Autor plagt sich mit den *consecrariis* und sieht sich genöthigt nach seinem Princip die Folgen in Betracht zu ziehen. Wir

haben dieß nicht nöthig. Ich bin schuldig ich bezahle aber nicht, weil mein Credit nicht sehr darunter leidet und kaufe mir dafür was andres. Wie weit kann das gehen? — Die Regeln der Klugheit sind von der Art, daß man auf die Folgen sehen muß. Die Regeln der Tugend aber nicht. Es ist auch wieder die Stelle Pauli sie thun Böses damit
 67' Gutes heraus komme. (Buschings Carl M:) / Die Moralitaet kann in obiectivam und subiectivam eingetheilt werden. Die obiective kann aus dem Verhältniß einer Handlung zum *legi naturali* hergeleitet werden; die subiective kann aber nur aus einem Verhältniß der Handlung zu einem *legi arbitrariae* hergeleitet werden. Wir können
 10 die subiective Moral wieder zweifach nehmen, als das Gesetz per *arbitrium divinum* und *humanum*. Können wir allein *moralitas obiectiva* ansehen als eine solche die aus dem göttlichen Willen entspringt? — Ja, denn da der göttliche Wille die Idee des vollkommensten Willens ist: so können wir sagen das gebiethet der vollkommenste
 15 Wille. Daraus aber folgt nicht, daß sie vom göttlichen Willen müssen hergeleitet werden; sonst könnten wir sie nicht als nothwendig erkennen. — Gesetze eines göttlichen Willens, der uns Handlungen auferlegt, die moralisch indifferent sind, können nicht aus der Natur abgeleitet werden. Leben wir eine obiective Moral, denn brauchen wir
 20 keine subiective. Die *Moralitas obiectiva* läßt sich nicht von der subiectiven herleiten. Kann ich es aus der Natur der Sache einsehen daß eine Handlung moralisch sey, dann brauch ich nicht den göttlichen Willen. Nur der moralische Imperativ bezeichnet eine obligation. Der Pragmatische Imperativ aber obligirt nicht. Man sagt blos,
 25 es ist rathsam Geld zu sparen. Der Moralische Imperativ ist so beschaffen, daß man nicht begreifen kann wie ein so scharfsinniger Mann sowas hat hinsagen können. Mach dich vollkommen, sagt er, aber es ist tautologisch. Lebe der Natur gemäß, dies hat er aus den
 Alten genommen. 30

Neceßitas actionis invictae ist ein Zwang. Hiezu wird erfordert daß nicht nur unser Wille nicht moralisch gut ist, sondern auch daß er Hinderniße habe. Ein Zwang setzt immer voraus ein Hinderniß im Willen. Ein Mensch hat oft Neigungen, die dem Moral Gesetz widerstreiten. Die Pflicht betrachten wir also als einen Zwang. Ein Zwang
 35 findet alsdann statt, wenn wir zum Gegentheil einer Handlung eine
 68 Neigung haben. Die Nöthigung zu einer solchen / Handlung, zu deren Gegentheil wir Neigung haben, ist also Zwang. Hier ist aber nicht die Rede vom Pathologischen Zwange; denn dieser geschieht per *stimulos*,

sondern vom moralischen, der allein durch motive entsteht, z.E. wenn ich jemand Geld schuldig bin und mein Gläubiger fordert es von mir; ich entbehre ein Vergnügen, um nur meinem Gläubiger gerecht zu werden. Hier thue ich mir einen moralischen Zwang an; 5 laß ich mich hingegen mit Furcht der Strafe dazu bringen; so ist ein pathologischer Zwang. Der moralische Zwang beruht auf Pflicht. Kann ich mir wol auch einen pathologischen Zwang beim Menschen denken? Eigentlich wol nicht, weil darin die Freyheit besteht, daß er pathologisch nicht gezwungen werden kann: er darf sich auch nicht 10 pathologisch zwingen. Wenn ein Mensch auch noch wozu gezwungen wird; so kann er doch anders handeln. Daher nennt man uneigentlich das einen Zwang, wenn man durch solche Antriebe genöthigt wird, etwas zu thun oder zu unterlassen. Der moralische Zwang ist resistibel. Jemehr ein Mensch eine moralische Handlung als irresistibel 15 betrachtet, ie mehr er durch Pflicht dazu gezwungen wird, desto freyer ist er. Denn alsdenn nutzt er die Gewalt die er hat, über seine heftige Neigungen zu regiren. Es zeigt sich nun die Freyheit um so mehr, ie größer der moralische Zwang ist. Der moralische Zwang kann äußerlich und innerlich sein. Der Zwang ist innerlich wenn die 20 Pflicht nicht durch den Willen eines andern, sondern durch den eigenen Willen die Handlung nothwendig macht wieder alle Neigungen des Menschen. Der äußere ist aber durch den Willen eines andern möglich, z.E. zur Handlung der Gütigkeit kann man nicht sagen daß wir äußerlich gezwungen würden, sondern wir zwingen uns 25 selbst. Der äußere und innere Zwang kann pragmatisch oder auch moralisch sein. Der Landesherr nöthigt mich pragmatisch seine Gesetze zu befolgen. Der pragmatische Zwang entspringt auch aus der Vernunft allein der Zweck ist doch immer die Befriedigung der Vergnügen. Der moralische Zwang setzt voraus daß wir etwas ungern 30 thun. / Gott lieben heißt seine Gesetze sehr und recht gerne thun; das 63' heißt schon mehr als Gott fürchten. Das letztere ist das Gebot Gottes thun, aus Ehrfurcht gegen sein heiliges Gesetz. Hier kann die Handlung ungern geschehen. Unsere Verbindlichkeiten sind zwiefach 1. solche zu deren Beobachtung wir mit Recht gezwungen werden 35 dürfen, 2. solche zu denen wir äußerlich nicht gezwungen werden dürfen. Die ersteren sind Rechtspflichten (schuldige Pflichten) die andre Tugendpflichten. Die erstern heißen auch striete vollkommen die letztern unvollkommene Pflichten. In dem System der Moral werden alle Pflichten gegen uns selbst für unvollkommen gehalten,

sind aber nicht weniger vollkommene Pflichten als diejenigen die wir gegen andre haben. Es kommt aber das daher, weil man Zwangspflichten und vollkommene Pflichten für einerlei hält. Einem Gesetze können wir latitudinem geben dann, wenn es Ausnahmen hat. So hat das Gesetz der Wohlthätigkeit latitudinem, denn ich muß vorher 5 meine Schuldigkeit im Grunde dazu haben, einem wohl zu thun. Die Rechtspflicht ist eine stricte Pflicht, denn hier giebt's keine Ausnahme. Unsere Handlungen sind zwiefach, entweder 1. gehen sie bloß auf uns selbst oder 2. auf andre. Was die Pflicht gegen uns selbst betrifft, so ist hier nicht die Frage, ob wir dazu gezwungen werden können, denn 10 da wir dazu keine äußerè Verbindlichkeit in uns haben; so können wir hierzu auch nicht äußerlich gezwungen werden. In Ansehung aber der Pflicht gegen andre giebt es aber solche, zu denen wir gezwungen und auch solche zu denen wir nicht gezwungen werden können. Die Pflichten gegen andre beruhen auf zwei Prin- 15 cipien, nemlich entweder auf der Freyheit anderer oder auf besondere Zwecke andrer. Wir können nun sagen: die Nothwendigkeit einer

69 Handlung unter der Bedingung nach der allein / die allgemeine Freiheit mit sich selbst bestehen kann, heißt eine strenge Pflicht. Die Nothwendigkeit in der Handlung, nach der allein der allgemeine 20 Zweck oder die Glückseligkeit erreicht werden kann, ist die unvollkommene Pflicht oder die Pflicht der Wohlthätigkeit. Die Uebereinstimmung einer Handlung mit der Freiheit anderer ist nothwendig; da aber auch diese Handlungen mit andern Zwecken übereinstimmen, ist es auch eine Pflicht, aber unvollkommen. Der Zwang 25 besteht also in der Einschränkung der Freiheit durch die Bedingung, unter der seine Freiheit mit der allgemeinen Freiheit bestehen kann. Die Freiheit besteht darin daß ieder nach seinem Willen handeln kann ohne genöthigt zu sein nach dem Willen andrer zu handeln. Der Begriff des Rechts beruht lediglich auf dem Begriff der Freyheit. 30 Einem andern nicht Wort zu halten, das würde sich selbst widersprechen, wenns eine allgemeine Regel werden sollte. Bei den Rechtspflichten ist immer die Frage nach der Wohlfahrt der Menschen. Alle Lehrer der Moral und des Rechts haben dem Begriff des Rechts immer was zugefügt, was erst bewiesen werden muß. Denn sie sagen, 35 eine Handlung ist Recht, wenn sie so bestimmt ist, daß es erlaubt ist, die, die sich dazu obligiren, zur Ausübung derselben zu zwingen. Die Befugniß aber einen Menschen zu einer Handlung zu zwingen, darf garnicht in der Definition vorkommen sondern muß erst aus derselben

bewiesen werden, und zwar so: jede Handlung die mit der Bedingung, unter der die Freiheit allgemein sein kann, besteht, kann gezwungen werden d.h. es ist nicht unrecht einen Menschen dazu zu zwingen. Denn die Handlung die der Freiheit nach allgemeinen Gesetzen entgegen ist, ist ein Beweiß der allgemeinen Freiheit. Da nun alles das, was ein Hinderniß der allgemeinen Freiheit entgegen ist, die allgemeine Freyheit befördert, so ist der Zwang rechtmäßig. Ich handle also nicht unrecht, wenn ich einen, der recht thut, zwingen. Dies dient zum Unterschiede der Zwangspflicht und der / zwangsfreien Pflicht. 69

10 Jene sind nur die einzige Art von Handlungen zu denen wir gezwungen werden können. Handlungen, sie mögen die Wohlfahrt oder die Sicherheit angehen, sind alle unrecht, wenn sie der allgemeinen Freiheit zuwider sind. Zur moralischen neceßitation kann man einen pathologischen oder äußern Zwang zur Verbindlichkeit hinzufügen, 15 wofern die Handlung die Freiheit betrifft, die nach allgemeinen Gesetzen nicht bestehen kann, ohne daß die Freiheit jedes einzelnen eingeschränkt wird. Wenn ich der allgemeinen Freiheit zuwider handle, so ist das ein Hinderniß einer allgemeinen Freiheit, hindert besonders die allgemeine Freiheit, es ist also unrecht; daher ist der 20 Zwang recht. Das ist aber der allgemeinen Freiheit zuwider, wobei wenn es ein allgemeines Gesetz würde, die Freiheit aller darunter leiden müßte. In allen Handlungen aber wo der Gebrauch meiner Freiheit die Freiheit anderer nicht einschränkt, als in Pflichten gegen mich und gegen andre in Ansehung ihrer Wohlfahrt giebt's keinen 25 Zwang: denn weil ich da die Freiheit anderer nicht einschränke, so darf man auch meine Freiheit nicht einschränken d.i. nicht zwingen.

Vom Gesetz überhaupt

Wir haben Imperative der Geschicklichkeit unter der Bedingung, daß ich einen problematischen Zweck will: Imperative der Klugheit 30 oder pragmatische Imperative, die unter der Bedingung der Wohlfahrt gebieten, und categorische oder moralische Imperative, die schlechthin gebieten. Der moralische Imperativ ist dem pragmatischen entgegengesetzt und imperirt auf verschiedene Weise. Man confundirt sehr oft pragmatische und moralische Imperative mit einander 35 welches so wol bei den Alten als auch noch itzt bei den Neuern geschieht ob sie gleich himmelweit unterschieden sind. Die Pragmatische Imperative sind bloße consilien, die moralische entweder motiva,

Tugendregeln oder leges Rechts Gesetze. Alle Tugendpflichten sind verdienstlich, denn wir thun doch mehr als wir schuldig sind. Schuldige Pflichten sind die Rechtspflichten. Zu beiden Arten von
 70 Handlung / aber haben wir Pflicht. Um Gott haben wir bei Tugend Pflichten kein Verdienst, um andre Menschen aber können wir Ver- 5 dienst haben, denn wir machen sie uns doch obligirt. Es giebt auch in den Handlungen gegen uns selbst stricte Gesetze, also leges, aber nicht iuridisch. Die leges determiniren stricte. Bei den motivis aber finden immer Ausnahmen statt. Recht ist der Inbegrif aller unserer Zwangspflichten (legum strictarum). Ethic ist der 10 Inbegrif aller zwangsfreien Pflichten. Zur Gesinnung kann man nicht gezwungen werden, wenn man sie auch erkennen könnte, denn sonst würde alle Freiheit aufhören, indem nur das äußere einer Handlung unter einem Zwange stehen kann. — Ethic geht auf die Handlungen, die aus Pflicht geschehen und geht daher auf alle Pflichten; hingegen das 15 Recht geht auf die äußeren Handlungen. Bei der Frage von dem was recht ist sehe ich nur auf die Handlung; und die Handlung ist recht wenn sie mit dem Gesetz übereinstimmt; bei der Ethic aber sehe ich nur auf die Bewegungs Gründe der Handlungen. Juridische Handlungen kann ich auch ethisch betrachten, wenn sie nehmlich aus 20 moralischen Gesinnungen gethan sind. Thue ich etwas respective aufs Zwangsgesetz, so hat meine Handlung zwar legalität aber nicht Moralitaet. Die leges praeceptivae sind entweder prohibitivae oder promissivae: iene heißen ius mandati diese ius vetiti. Die Frage vom höchsten Gut ging nur darauf worin es bestehe, nicht wie wir zum 25 Begriff desselben gelangen. Die Alten suchten die beiden verschiedenen Elemente desselben zu vermengen. Epicur nahm den Werth des Zustandes, die Stoicer aber den Werth der Person des höchsten Guts an. Bei allen aber fehlte die Untersuchung worin die Tugend eigentlich bestehe. Die Sittlichkeit ist das oberste Gut, aber ist nicht alles. 30 Der Werth der Person ist vorzüglicher weil er die Bedingung ist unter der der Zustand allein einen Werth hat. Die Stoicer und Epicuraeer 70 / sagten immer: es wäre nur eines, und das ist, den Grundsätzen genügen. Principia sine necessitatione non sunt multiplicanda. Nicht die Glückseligkeit kann die Welt zur vollkommensten machen, 35 wenn Tausend sie auch genießen; sondern sie muß nach dem Maaße der Tugend vertheilt seyn, aber auch die tugendhaftesten Wesen können es nicht, wenn sie in lauter Unglück sind. Worauf beruht denn Sittlichkeit? — Diese Frage ist in neuern Zeiten untersucht

worden. Das Princip der Sittlichkeit oder das logische Princip ist, woraus alle moralische Geseze können abgeleitet werden. Das Princip der Sittlichkeit ist entweder subiectiv, wenn ich zeige, aus welcher Kraft der Seele ich die Sittlichkeit beurtheile, oder obiectiv. Indessen
 5 ist diese Eintheilung oft nicht richtig. — Also aus welcher Kraft kommt das Princip und wie lautet es? — Das obiective Princip ist: Handle so, daß du wollen kannst, daß die Maxime deiner Handlungen ein allgemeines Gesetz werden könne. Es ist das Normal Princip. Das subiective oder pragmatische Princip ist die Direction dieses
 10 Principis. Ich zeige hier die Möglichkeit desselben. Dieses Princip der Moral hat man gesucht 1. in empirischen 2. in rationalen Ursachen, in subiectiven und obiectiven Begriffen. Die das Princip auf empirischen Gründen bauen, bauen es entweder a) auf innern oder b) auf äußern empirischen Gründen. Das Princip der Moral aus empirischen
 15 Gründen der inneren Erfahrung leitet man von dem Sinne ab, der ist zweierlei α der physische und β der moralische Sinn. Die das Princip der Moral auf den physischen Sinn reduciren, sind die Epicuraeer, und ihr Princip ist das Princip der Selbstliebe und beruht auf der Annehmlichkeit und Unversehrtheit unseres Zustandes. Die den mora-
 20 lischen Sinn annehmen, wodurch wir die Schicklichkeit oder Unschicklichkeit unserer Handlungen durchs Gefühl sollen erkennen können / haben das Princip des moralischen Gefühls. Shaftesbury brachte 71 es auf und hatte viele Engländer, auch den Hutcheson, zu Anhängern. Moralischer und empirischer Sinn sind beide innere empirische
 25 Gründe. Die äußere empirische Gründe zum Princip der Moral annehmen, gründen es auf Beyspiele der Gewohnheit und Erziehung. Menschen bringen durch Gemeinschaft mit einander das hervor, was einem moralischen Geseze ähnlich scheint. Hinzu komt die obrigkeit die uns mit Strafen dazu zwingt. Dieses Princip hat ein gewisser
 30 Mandeville urgirt, auch Montaigne. Um es zu beweisen geben sie sich Mühe, zu zeigen daß das moralische Urtheil bei den Völkern sehr verschieden von iher gewesen wäre, z.E. die Egyptier hatten alle Spitzbuben alle am Leben gestraft außer die, die ein Oberhaupt hatten. Das kam aber daher, weil in der Thebaischen Wüste, die
 35 zwischen Aegypten und dem rothen Meer liegt, zwei Arabische Stämme herumziehen, die Beduinen genannt, die vom Rauben und Plündern leben, und so wars auch damals. — Bekam man welchen von diesen, so tödtete man ihn nicht, sondern übergab ihn ihren Scheiks die ihn bestraften; sonst hätten sie darüber böse werden

können. — Die rationale Gründe sind auch 1. innere und 2. äußere. Die innere hat man aus metaphysischen Gründen hergeleitet, nemlich aus den Begriffen von Einheit, Wahrheit und Vollkommenheit. Fast alle haben sie aus der Einheit hergeleitet weil die Vernunft gerne eine Regel haben will. Aber wir mißbilligen etwas aus moralischen Gründen, ob es gleich eine Regel ist. Cumberland hat das Princip der Wahrheit. Ein böser Mensch, sagt er, sagt nie die Wahrheit, weil er seine bösen Gesinnungen nicht entdecken kann ohne daß
 71 er sich selbst zuwider sein würde. / Das Princip der Vollkommenheit oder der Zusammenstimmung des mannigfaltigen zu einem ist von
 10 Wölfen. Auch hat man das Princip der Moral hergeleitet aus äußern rationalen Ursachen. Innere rationale Gründe leiten die Moralität aus der Beschaffenheit der Handlung selbst; äußere aus einem von uns verschiedenen Wesen her. Dies ist das theologische Princip oder das Princip des göttlichen Willens: es ist rational, denn wir können
 15 den göttlichen Willen nur aus der Vernunft einsehen. Das Princip der Moral aus äußern empirischen Gründen hat nur wenige Anhänger. Die metaphysischen Principien werden itzt sehr verlassen. Ein großer Theil ist auf das theologische Princip gefallen, weil das Metaphysische keine Kraft hat. Es ist das Princip der Moral noch
 20 nicht recht ausgefunden: weil darauf der Werth oder Unwerth der Sittlichkeit beruht. Wir wollen nun alle diese Principien stückweise durchgehen.

1. Das Princip der Moral aus äußern empirischen Gründen. Man sagt: die Sittlichen Urtheile sind bei den verschiedenen Nationen
 25 auch so verschieden, daß man daraus sehen kann, daß es was zufälliges ist. Es kommt also von Erziehung, Regierung, Beyspiel etc. her, aber die Moralischen Gesetze können nicht empirisch sein, denn sie sind nothwendig. Von anderer Beispiele hergeleitet, werden sie nicht einmal empirische Allgemeingültigkeit haben. — Ein Laster
 30 wäre nur unter gewissen Umständen ein Laster. Aber ein Laster bleibt immer ein Laster. Die Esquimaux schnüren ihren abgelebten Eltern den Hals zu, aus Unfähigkeit mehr zu arbeiten, wozu sie sich auch präpariren. Dies thun sie aber aus wahrer Kinderliebe, weil sie des Winters viele Wochen der Nahrung wegen vom Hause wegbleiben,
 35 in welcher Zeit / die Alten alsdenn verhungern möchten. Wir haben auch die Moral nicht aus Beispielen und Erzählungen erlernt, sondern die Vernunft belehrt uns selbst davon. Denn wenn z. E. der Vater stiehlt: so billigt der Sohn nicht. Ferner die innern empirischen

Gründe aus der Selbstliebe und dem moralischen Gefühl. Das Princip des Gefühls dessen, das für uns gut ist oder des physischen Gefühls, ist das Princip der Glückseligkeit. Das zweite ist das Princip aus den Gefühlen desjenigen, was überhaupt gut ist. Dies ist eine Erfindung
 5 neuerer Zeiten. Der Mensch soll ein Gefühl haben für etwas, das seinen Zustand gar nicht afficirt. Das physische Gefühl ist ganz natürlich, nemlich Wohlgefallen an unserem Zustand sofern er angenehm afficirt wird. Also

2. Das Princip der Glückseligkeit. Es scheint, daß die Moral uns
 10 nichts befiehlt als was für uns glücklich ist. Es ist aber dies Princip ganz falsch, der Sittlichkeit ganz zuwieder und läßt sich gar nicht anwenden denn

a) finden wir in der Welt, daß die Tugend nicht immer glücklich macht. Die Tugend geht bloß auf den Werth der Person und nicht
 15 auf den Zustand. Man sagt, das Bewußtsein der Rechtschaffenheit macht Glückseligkeit: aber das ist der innere Werth den das Wohlverhalten schon vorher haben muß und ohne den man nicht vollkommen glücklich sein kann. Das Bewußtseyn seiner eigenen Rechtschaffenheit macht allein noch nicht glücklich.

20 b) die Tugend trägt vielmehr zu dem Unglücke des Menschen viel bey. Der innere Werth giebt den Menschen einen Trost, der ihn nicht ganz versinken läßt, aber es ist noch kein Genuß. Der Stoicer glaubt, daß der innere Werth schon Glückseligkeit ist. Dann müßte aber der Lasterhafte / immer unglücklich seyn, und er ists doch nicht. Er ist 72'
 25 oft im vollen Genuß der Glückseligkeit. Man sagt aber, ihn foltert ia das Gewißen: ie größer aber der Bösewicht, desto weniger plagt ihn das Gewißen, denn das folternde Gewißen ist noch ein Ueberrest der guten Gesinnung. Der Tugendhafte hat wegen seiner Pünctlichkeit ein finsternes Aussehen: der lasterhafte aber ist fröhlich. Man sagt
 30 auch ferner: die Tugend ist die beste Politik. Ein kluger Spitzbube machts aber auch so, daß er äußerlich die Moral beobachtet und nur wenn ein großer Vortheil zu hoffen ist sich Ausnahmen erlaubt. Hieraus sieht man die Falschheit. Endlich:

c) ist dieses Princip der Natur der Sittlichkeit ganz zuwieder.
 35 Man muß nicht des Vortheils wegen tugendhaft sein, sonst ist alle Sittlichkeit ganz verloren. Die Sittlichkeit bringt uns nichts ein sondern kostet uns vielmehr. Im letzten Fall ist sie glänzend, denn da beruht die Tugend auf ihrem eigenen innern Werth. Die Belohnungen der Tugend müssen nicht zu Bewegungsgründen derselben

dienen; nicht darum weil wir alle Vortheile entbehren können; sondern weil es denn Eigennutz wäre. Ihr innrer Werth muß ihr Bewegungsgrund sein. Wenn der Geistliche von großen Belohnungen der Tugend schon in diesem Leben erzählt; so denkt oft der Zuhörer, er betrüge ihn, weil er selbst sieht, daß es oft nicht so ist. — Wenn Lasterhafte und Tugendhafte beyde auf Vortheile ausgehen, der Tugendhafte aber den größten Vortheil hat; so sind sie in der Gesinnung gar nicht unterschieden, sondern bloß in der Glückseligkeit: das ist aber nicht. Man soll die Moral in ihrer innern reinen Würde vortragen und bloß mit der Möglichkeit der Belohnungen verknüpfen; so würde das besser wirken als itzt da man alles untereinander mischt. Des Tugendhaften Trost ist die Kürze des Lebens und kann man die wohl glücklich nennen die da wünschen daß ihr Leben kurz sei. Hat ein Mensch 73 / gleich noch immer so viele innre Selbstzufriedenheit; so wird er dennoch seinen äußern Zustand immer fühlen — die Gottheit ist un- abhängig von allen äußern Umständen; der Mensch hingegen nicht. 15 Der Mensch ist vermögend bey dem Bewußtsein seines Werths vieles zu entbehren; indem er in sich selbst einen Besitz findet; aber dieser Selbstbesitz ist nicht Glückseligkeit. — Moral hat an sich selbst betrachtet gar keine Verheißung bei sich: sie geht vor der Religion vor- her und diese hat wol eine moralische Verheißung. — Wenn Glück- 20 seligkeit immer auf Tugend folgt, so hat sie dann einen Preis und wenn dann das Laster auf mehr Vortheile beruhte, so müßte man es der Tugend vorziehen, die Glückseligkeit ist sowol in diesem als in ienem Leben der Moralität zuwider: doch auch die Hoffnung zum künftigen Leben durch nichts so schädlich weil sie ungewiß ist; denn 25 der dieß hat muß schon Hang zur Moral haben. Die Tugend ist nicht buhlerisch oder Gunsterwerbend; sondern ehrwürdig. — Das ist nicht Pflicht was ich um meines Vortheils, sondern was ich um des Gesetzes willen thue. Die Gemüths Art die bloß durch Lohn gewonnen wird, heißt *indoles servilis*, die der bloß um der Pflicht willen moralisch handelt, ist *indoles erecta*. Die Handlung ist nur moralisch gut die 30 darum geschieht, weil sie Pflicht ist. Man kann Handlungen die äußerlich der Pflicht gemäß sind, thun, obgleich das Herz mit Lastern erfüllt ist. Tugend muß vorher einen eigenen Werth haben, wenn sie soll belohnt werden, das ist ihre Würdigkeit. Wer aus Lohnsucht tugendhaft ist, der ist des Lohnes nicht einmal würdig: er genießt die natürlichen Folgen seiner Handlungen. Jemehr man Eigennutz hinzusetzt desto mehr entzieht man der Tugend ihren Werth. Da wir

aber der Glückseligkeit bedürftig sind, so kann ein künftiges Leben hinzu kommen um dem Tugendhaften das Unglück seines Lebens zu versüßen.

/ 3) Das Princip des Moralischen Gefühls. Dieses ist null und 73
 5 nichtig. Aus einem Gefühl einer Empfindung, die bey jedem Geschöpf verschieden sein kann, kann kein allgemein gültiges Gesetz für alle denkende Creaturen hergeleitet werden und so muß auch das moralische Princip beschaffen sein. — Es soll ein innerer Sinn sein wodurch man des Wohlgefallens und Mißfallens in moralischen Hand-
 10 lungen fähig wird. Hume glaubte gar im moralischen Gefühle liegen noch verschiedene kleine Gefühle. Aber Moral läßt sich gar nicht fühlen. Alle Regeln aus Gefühl sind zufällig und nur für Wesen die ein solches Gefühl haben. Gefühl ist ein Wohlgefallen, das auf der Beschaffenheit eines Sinnes beruht. So wäre es denn einerlei, wenn
 15 Gott uns auch ein Wohlgefallen zu Lastern erschaffen hätte und er könnte es denn auch bei andern Geschöpfen gethan haben. Solche Gesetze sind denn also bloß willkürlich und ein bloßes Kinderspiel. — Das Gefühl beim Menschen ist verschieden und das müßte denn auch hier so sein. Beruhte die Moral auf Gefühl, so möchte mancher der
 20 eben kein zartes Gefühl hat, es weniger achten, und darauf hin Laster ausüben. Wäre dieß das Princip der Moral, so müßte auch nicht ieder Mensch im gleichen Grade verbindlich seyn, weil nicht ieder gleiches Gefühl hat, sondern dieses im Grade sehr verschieden ist. Im Grunde haben wir nur ein Gefühl nemlich der Lust und Unlust und dies ist
 25 das Urtheil über unser gesamtes Wohlbefinden. Es sind verschiedne Arten der Sinne aber nur ein Gefühl der Lust. Wären mehr Gefühle oder Vermögen der Unterscheidung durchs Wohlgefallen, so könnten wir nicht das Gefühl dem Grade nach unterscheiden. Wir vergleichen mit einander die Lust an einer schönen Rede mit der Lust an einem
 30 Gericht Eßen. Shaftesbury, /Schüler des Locke, brachte dies Princip 74 zuerst auf. Man könnte das moralische Gefühl noch zulaßen, wenn die Rede wäre von den Triebfedern des Gemüths zur Moral; aber nicht als ein Princip der Beurtheilung der moralischen Handlung. Die Receptivitaet unsres Willens. durch moralische Gesetze als
 35 Triebfedern bewogen zu werden, kann es sein. Das Urtheil über Moral besteht in objectiven Principien, die Triebfeder aber ist subiectiv: diese macht den Willen practisch. Wenn die Vernunft selbst unsern Willen bestimmen kann, dann hat sie moralisches Gefühl. Die Vernunft besorgt entweder das Interesse der Neigungen

oder ihr eigenes Interesse. Im ersten Fall ist sie dienstbar im andern aber gesetzgebend. Wenn die Vernunft durch das Moral Gesetz den Willen bestimmt, so hat sie die Kraft einer Triebfeder, sie hat alsdenn nicht bloß Avtonomie sondern auch Avtocratie. Sie hat denn gesetzgebende und auch executive Gewalt. Die avtocratie der Vernunft den Moral Gesetzen gemäß den Willen zu bestimmen, wäre dann das moralische Gefühl. Der Mensch hat wirklich die Kraft dazu, wenn man ihn nur die Stärke und Nothwendigkeit der Tugend einsehen lernt. Er hat in sich den Quell alles zu überwinden. Einer der Alten sagt: Wenn man die Tugend in ganz reiner Gestalt vorstellte, so würde sie von allen Menschen müssen geliebt werden. Man hat das aber nie gethan. Wenn man pragmatische Bewegungs Gründe dazu braucht, so sind diese schlüpfriecht: denn oft findet es nicht statt. *Inventa lege inventa est fraus.* — Das moralische Gefühl ist die innre Achtung fürs Gesetz. Die Sympathie ist viel nützlicher, macht aber die moralischen Gesinnungen nicht aus: ist pathologisch und man findet es auch bei den Thieren. Das moralische Gefühl gehört nicht zur Gesezgebung sondern ist das Fundament der Execution des Gesezes; aber Criterium des guten kann es nicht sein, denn bei iedem ist das Gefühl unterschieden und man / kann darüber nicht streiten, weil einer dem andern nicht sein Gefühl communiciren kann. Das Gute aber soll allgemein gelten. Wenn iemand sagt: er fühle die Wahrheit, denn kann ein anderer mit ihm nichts anfangen. Es ist ein Schlupf Winkel der Idioten zu sagen, daß sie fühlen, daß es wahr ist. Moralitaet muß auf Gründen a priori gebaut sein.

4) Die rationale innre Principien. Diese sind von der Vollkommenheit hergenommen. Das Princip der Vollkommenheit ist der Moralitytaet nicht zu wieder, kann aber auch nichts dazu beitragen. Es ist eine leere Nuß. Mache dich vollkommen, heißt es, oder suche alle Vollkommenheiten in deiner Person, die als Mittel zu allerlei beliebigen Zwecken dienen können. Dies nahm Wolf und Baumgarten an. Es kann auch so genommen werden, was ohne alle Einschränkung gut ist, ist Vollkommenheit als Zweck betrachtet: suche also Vollkommenheit die an sich selbst gut ist oder an sich selbst Zweck ist: oder suche die absolute moralische Vollkommenheit. Hier ist aber bloß Tautologie. Denn will man wissen, was doch der Grund dieser Vollkommenheit ist, und man bekommt zur Antwort: suche die Vollkommenheit; so ist ia immer das einerlei. Es giebt wol ferner Vollkommenheiten die als Mittel betrachtet werden; aber diese zu suchen wäre prag-

matisch und nicht moralisch. Alles dies ist gut, aber nicht ohne Einschränkung, nemlich es ist gut wenn ein guter Wille da ist.

5) Das äußere rationale oder Theologische Princip. Denke ich mir einen vollkommensten Willen; so kann ich alle moralischen Gesetze
 5 als Gebote dieses Willens ansehen. Nicht aber als arbitraere sondern als nothwendige. Dieß Princip der Moral aus dem göttlichen Willen ist das theologische, das Princip der Selbstliebe das pathologische, das innre rationale aber das transcendente oder metaphysische Princip. Die rationale Principien haben zwar Nothwendigkeit aber
 10 keine Practische. / Das theologische beruht auf einem Wesen, dessen 75 Dasein aus der Vernunft aber nur sofern sie die Erfahrung der Welt zum Grunde gelegt, hergeleitet wird. Es ist auch ein metaphysisches. Es scheint, als ob in der Pflicht der Wille eines Gesetzgebers zum Grunde liege nichts was man thut nach seinem eigenen Willen, sondern
 15 nach dem Willen eines andern. Des andern Wille ist aber nicht der Wille eines andern Wesens; sondern nur unser eigener Wille, sofern wir ihn allgemein machen und als allgemeine Regel ansehen. Ein solcher Wille verfährt als allgemeiner Wille, nicht als Privatwille. Mein Privat Wille stimmt mit meinem Willen als allgemeine Regel
 20 genommen oft nicht überein. — Man glaubt, die Moralitaet ginge nicht vor dem göttlichen Willen vorher, so daß ich nicht sagen kann Gott gebiethet uns die Handlungen weil sie Pflicht sind; sondern die Handlungen sind Pflichten, weil Gott es gebiethet; aber dann wären die moralischen Gesetze arbitraer und wir würden nicht die geringste
 25 Nothwendigkeit davon einsehen. Es wären statuta, die an sich selbst keine Verbindlichkeit haben, sondern durch den Willen eines anderen Verbindlichkeit bekommen. Die Uebertretung hätte an sich auch keine Abscheulichkeit und könnte auch wieder erlaubt gemacht werden, weil die Ursache davon nicht in der Handlung, sondern bloß
 30 im Willen Gottes liege. Wodurch aber sollten wir verbunden werden dem göttlichen Gesetz zu gehorchen? — Da müßten wir den göttlichen Willen wissen nicht aus der Natur der Handlung, weil er nicht darin liegt, sondern aus der Offenbarung. Eine Nation dahero die keine Offenbarung hätte, wäre daher auch nicht an die Pflichten gebunden;
 35 aber wenn auch Gott sich jedem Menschen offenbarte, so würde die Handlung doch keine Moralitaet haben. Wenn die Handlungen nicht Pflicht zum / Grunde haben; so muß die Gewalt des Oberherren die 75 Ursache ihrer Ausübung sein; das ist aber nicht moralisch sondern bloß legal. Die Handlungen werden alsdenn auf Furcht und Hoff-

nung gegründet. Ein gemachtes Gesetz heißt *sanctio*. Moralische Gesetze als *sanctionen* scheinen anfangs der Moral sehr beförderlich zu sein; aber, wenn man Religion vor der Moral voraussetzte; so wäre der erste Satz: gehorche dem göttlichen Willen, damit aber wird die ganze Moral verdorben. Du erkennst die Nothwendigkeit der Moral und mußt auch wissen daß Gott der oberste *executor* der Gesetze ist. Die Religion ist nichts anders als Moral und Theologie verbunden. Vor der Moral ist Theologie nicht möglich. Bei der Moral sind Gesetze, aber es ist kein *executor* derselben. Bisweilen ist der äußere Bösewicht ein besserer Mensch, als der aus Furcht vor Gott die Handlung unterläßt. Alle Religion, wenn auf sie die Moral gebaut wird, beruht auf nichts als Gunstbewerbungen. Ist das Gesetz von Gott willkürlich eingesetzt so kann er uns ja auch davon dispensiren.

Man setzt das Princip der Moralität in der Sinnlichkeit entweder unmittelbar in das sinnliche Wohlgefallen einer Handlung, oder in das moralische Gefühl; oder in die Folgen der Handlungen, sofern sie unsern Neigungen gemäß sind oder ein pathologisches Gefühl, auch im Verstand. Wenn der Verstand practisch sein soll, so kann er nicht Annehmlichkeiten, sondern Vollkommenheit vorstellen, und nun entweder unsre eigne Vollkommenheit d.i. das metaphysische Princip oder den Begriff eines vollkommensten Wesens d.i. das Theologische Princip. Wir haben aber gesehen, daß uns weder Sinnlichkeit noch Verstand das Princip geben. Das Begehrungs Vermögen, das gesetzgebend ist, ist der Wille, wenn ich etwas unter der Vorstellung einer
 76 Regel / begehre. Der Wille bleibt bloß übrig und muß betrachtet werden sofern er sich selbst ein Gesetz ist, dann ist das Princip aber nicht der Moral so fern es das Gesetz von Sinnlichkeit und Verstand entlehnt. — Die Idee eines Willens, so fern er sich selbst ein Gesetz ist, ist also das Princip der Moral. Der Wille, dessen Maximen als allgemeine Gesetze gelten können, ist sich selbst ein Gesetz, denn was er will, ist immer ein allgemeines Gesetz, und das ist der gute Wille. Der gemeinste Menschen Verstand kann auf die Art leicht einsehen ob etwas recht oder unrecht sei, denn er stellt sich nur vor, ob das ein allgemeines Gesetz sein könnte. Die Uebereinstimmung einer Handlung mit dem Princip meines Willens als eines allgemein gesetzgebenden ist also das Princip der Moralität. Können wir unsern Willen nicht als allgemein gesetzgebend betrachten, so verwerfen wir die Handlung. Ein Princip der Moralität muß zugleich dem gemeinsten Verstand faßlich sein, weil es ieder Mensch haben muß, und

so ist dies. Wie ist das aber möglich daß die Menschen oft bloß nach Privat Meynungen verfahren? — Die Allgemeinheit der Regel ist iedem heilig, nur er will für sich das Recht haben zuweilen Ausnahmen davon machen zu können, indem er stets denkt, daß es nicht
5 soviel schaden könne.

Die vorher genannte Principien sind Principien der Heteronomie; dieses aber Avtonomie des Willens, indem sich der Wille bei allen Handlungen als selbstgesetzgebend ansehen kann. Heteronomie ist eine andre Gesetzgebung, da ist weder Gefühl noch Neigung, noch
10 speculative Vernunft noch ein anderer Wille: hier aber sind meine Handlungen insofern gut, insofern ich meinen Willen dabei als selbstgesetzgebend betrachten kann. Dieß giebt meiner Moralitaet eine hohe Würde. Warum muß ich mich aber als allgemein gesetzgebend betrachten? / Wenn ich mir vorstelle ein Reich der Natur, 76'
15 Dinge die zweckmäßig geordnet sind, ohngeachtet die Dinge selbst sich nicht die Zwecke vorstellen oder Ursache ihrer Existenz sind, so ist das Reich der Natur unter der Heteronomie. Ich kann mir aber auch ein Reich der Zweke mit Avtonomie vorstellen, das ist das Reich der vernünftigen Wesen, die ein allgemeines System der Zweke zur
20 Absicht haben. In diesem Reiche betrachten wir uns als solche, die dem Gesez gehorchen, aber auch als die, die Geseze geben. Gott ist der oberste Gesezgeber. Die Subordination unterm Gesez ist Pflicht.

Die Avtonomie unsres Willens erhebt unsre Würde sehr. Die Glieder eines Reichs der Zweke deren Haupt Gott ist, ist die eigent-
25 lich intellectuelle Welt. Augustin und Leibnitz nannten es das Reich der Gnaden. Im Reiche der Zweke ist Gott Oberhaupt, im Reiche der Natur oberste Ursache.

(Anima legis) Der Geist des Gesezes ist, wenn die Pflicht selber den Bewegungsgrund unsrer Handlungen ausmacht. Der moralische Werth
30 der Person beruht bloß in der Moralitaet der Handlungen. Die vernünftige Bewegungsgründe die aber doch oft moralisch sind, sind die pragmatischen, von unserer Glückseligkeit hergenommen: sind aber von den Regeln der Sittlichkeit ganz unterschieden. Anima legis pragmatica kann sein littera legis moralis. Wer bloß nach der Legali-
35 taet handelt, handelt nach der littera legis. Achtung fürs Gesetz ist der Bewegungs Grund zur Pflicht. Man muß nicht pragmatische Bewegungs Gründe zum Gesetz hinzufügen, weil das Heuchler macht die nur nach der littera legis handeln und von Spitzbuben ihrem moralischen Werthe nach gar nicht unterschieden sind. Die Moral ist

bloß die Wissenschaft die uns lehrt der Glückseligkeit würdig zu werden. — Wird aber *animus servilis* früh gegründet so gehts auch so, wie oben gesagt.

77

/ Von der Jurisprudence

Die Jurisprudence setzt voraus die Eintheilung der practischen 5 Philosophie in Ethic und Moral. — Die Gesetzmäßigkeit der Handlung ist Legalitaet. Legalitaet unsrer Handlungen in Beziehung auf äußere Freyheit ist *legalitas iuridica*; in Beziehung auf den Gebrauch unserer inneren Freiheit *legalitas ethica*. Dem moralischen Gesetze liegt der Begriff Freiheit zum Grunde. Der Mensch ist nicht deter- 10 minirt von Neigungen. Die Idee der Freiheit bringt das schon mit sich, nach einer allgemeinen Regel zu handeln. Handle ich nach Neigungen so bin ich nicht frei. Wir werden nicht von der Natur geleitet und bekommen nicht von ihr Gesetze wie die Thiere, weil wir von Neigungen nicht determinirt werden. Da aber der Mensch doch seine 15 Handlungen bestimmen muß; so muß der Wille sich selbst ein Gesetz seyn. Die Freiheit macht daß er sich als gesetzgebend ansieht. Die Freiheit ist der Grund von der ganzen Moralitaet. — Betrachtet sich der Mensch als unter dem Gesetz der Natur; so ist er nicht frei. Ohne Gesetz kann er nicht handeln, weil iede Kraft als Ursache das ist, 20 worauf etwas nach einer beständigen Regel folgt. Die alten Griechen theilten ihre Philosophie in Logic, Physic und Ethic ein, welche letztere (Ethic) die ganze practische Philosophie in sich begrif. Die Logic handelte von den ersten Principien der Vernunft, von der Form des Verstandes, Physic von obiecten. Alle obiecte müssen unter 25 Gesetzen stehen, sonst kann sie die Vernunft nicht erkennen. Nun gibt es Gesetze der Natur und der Freiheit. Die Erkenntnis von beyden a priori ist Metaphysic. Die Ethic oder Moral Philosophie ist entweder Tugendlehre oder eigentliche Ethic, oder Jus. Die Moral ist, wenn die Freiheit des Willens auf die Bedingung eingeschränkt 30 wird, daß ihre Maxime ein allgemeines Gesetz werde. Die Freiheit 77 stimmt innerlich und / äußerlich mit sich selbst nach allgemeinen Gesetzen zusammen. Ob sie gleich nicht innerlich zusammenstimmt; so kann sie doch äußerlich mit der Freiheit anderer zusammenstimmen. — Das Princip der Handlung nach welchem sie mit der Frei- 35 heit jedes andern nach allgemeinen Gesetzen zusammen bestehen kann, ist das Princip des Rechts. Recht ist Uebereinstimmung

der Handlung mit der Regel, unter der allein die Freiheit aller zusammen bestehen kann. Tugend ist die Uebereinstimmung der Handlung mit dem Princip der Freiheit, welches allgemein mit sich selbst übereinstimmt. Stimmt eine Handlung mit dem innern Gebrauch der Freyheit zusammen; so stimmt sie auch damit äußerlich überein. Das Recht ist ein Begriff der äußeren Freyheit die nach allgemeinen Gesetzen möglich ist. Was mit den Bedingungen übereinstimmt, unter denen die Freyheit des einen der Freyheit des andern nicht widerstreitet, oder unter denen die Freyheit des einen mit der Freyheit des andern unter allgemeinen Gesetzen bestehen kann, ist recht und was dieser Bedingung widerstreitet, ist unrecht. — Mit allen Rechts Pflichten kann Zwang verbunden werden und man hat Befugniß einen andern zu zwingen, wenn man ein Recht auf ihn hat. Der Zwang ist Hinderniß der Freyheit; ist er äußerlich, so ist er eine äußere Hinderniß der allgemeinen Freyheit. Was einer Hinderniß der allgemeinen Freyheit widersteht, befördert die allgemeine Freyheit und ist daher recht. Unrecht ist nun eine Hinderniß der allgemeinen Freyheit, Zwang Hinderniß dieser Hinderniß oder Aufhebung derselben; also Beförderung der Freyheit. Was allgemeine Freyheit befördert ist recht. Unrecht ist Widerstreit wieder die Bedingungen der allgemeinen Freyheit; also Hinderniße der allgemeinen Freyheit und der Zwang dabei befördert die allgemeine Freyheit. Alle Pflichten sind in Ansehung Gottes schuldige Pflichten. In Ansehung der Menschen giebt es auch verdienstliche Handlungen; denn in Ansehung ihrer kann ich mehr thun / als ich ihnen schuldig bin: das sind die Tugendpflichten. 75 Bey diesen lege ich noch den andern eine neue Pflicht auf; statt daß ich bey den Rechtspflichten bloß meine Pflicht thue. Zu den Tugendpflichten hat der andre kein Recht. *Honeste vive, neminem laede, suum cuique tribue* sind Formeln des Ulpians und auch klassische der practischen Philosophie. *Honeste vive* ist das Princip der Ethic, *neminem laede* des Rechts in *statu naturali*, und *suum cuique tribue* auch des Rechts, aber im *statu civili*.

Honeste vive (lebe ehrenwerth) d. h. eigentlich ehre, was allgemein einen Werth hat. Was nothwendiger Weise für iederman einen Werth hat, hat Würde, und der sie besitzt hat innern Werth. Diese Würde giebt uns nur allein ein guter Wille. — Die Regel heißt also so: Handle so, daß du bey deinen Handlungen nothwendigerweise allgemeine Achtung nach dir ziehst. Die Menschen sind in ihren gemeinsten

moralischen Urtheilen sehr fein. Sie sondern alles fremde von der Moral ab und erkennen nichts für moralisch als was von diesen Schlacken gereinigt ist. Sie setzen darum immer mehr Werth in eine solche Handlung, weil der Mensch je freier er dabei von den sinnlichen Triebfedern ist, desto mehr aus moralischen Beweggründen⁵ bloß gehandelt hat. Das ist auch der einzige Weg Hochachtung andern abzdringen. — Dieser Satz ist zugleich ein Princip der wahren Ehrbegierde. Hat ein Mensch viele Talente, ist er aber unmoralisch; so ist der doch ein nichtswürdiger Mensch. Die Formel bedeutet auch soviel: Handle so, daß du in deinen eigenen Augen der Ehre würdig¹⁰ bist. Nicht Ehre sondern Ehrenwürdigkeit muß der Beweggrund sein. Dieser Satz giebt uns auch den Beweggrund der Tugend an. — Die Ethic geht auf alle Pflichten in Ansehung der Triebfedern, wird aber vom Jus unterschieden. Die Handlungen müssen erst pflichtmäßig sein und dann aus Pflicht geschehen.¹⁵

78' / 2. *Neminem laede*. Das Princip der Freiheit ist das Princip der äußeren Freyheit; Einschränkung der Freyheit unter der Bedingung, unter der sie allein mit ieder andern zusammen bestehen kann. Alle Rechts Pflichten können erzwungen werden. Der Satz: *neminem laede* ist ein bloß negativer Satz, iener affirmative obgleich indirecte.²⁰ Dieß heißt nicht Personen beleidigen; sondern keines Menschen Recht Abbruch thun. Es ist ein *lex vetiti*. Wenn ich das thue, was ein anderer aus seinem Rechte an mich von mir fordern kann, so habe ich ihm nichts erwiesen; sondern ihm nichts von dem Seinigen entzogen. Die Juridische Gesetze sind eigentlich bloße Unterlassungs²⁵ Pflichten. Das ganze Recht hat bloß negative Pflichten.

3. *Suum cuique tribue*. Das ist das *Jus naturae publicum*, sofern es das Princip der Möglichkeit eines *status civilis* ist. Es heißt: Tritt in den Zustand einer äußern Gerechtigkeit. Im *statu naturae* haben wir innere Gesetze; ist aber kein Recht und keine Gewalt da. Da kein³⁰ Mensch verbunden ist, nach andrer Urtheil zu handeln; so muß äußeres Gericht, Gewalt und Gesetz da sein. — *Tribuere* heißt hier determinare, was zum *sum alterius* gehört oder nicht. Im *statu naturae* kann kein Mensch bestimmen, was recht ist oder nicht. — Diese Regel heißt also so: tritt in einen solchen Zustand, in dem³⁵ jedem sein Recht bestimmt werden kann. — Juristische Handlungen haben keine Ehre; sondern sind bloß moralische Handlungen. — Gieb jedem das Seinige, hat keinen Verstand, sondern laß ihm das Seinige. — Der *status naturae* hat keine öffentliche Gesetze, Gericht

und Gewalt. Es ist da kein Menschen Recht sicher. — Daher heißt: tritt in den Stand oder *statum iustitiae distributivae*: schaff andern Gewährleistung für die Sicherheit ihres Rechts in dem *statu civili*.

Unter allerlei *Legibus* giebs denn auch eine *lex perfectiva*, die heißt: Handle den Gesetzen der größten Pflicht, oder was deiner Pflicht vollkommen angemessen ist, gemäß, thue was das beste ist. — Die *leges* sind entweder / *strictae obligantes*, bei denen keine Ausnahme statt findet, oder *late obligantes*, wo Ausnahmen möglich sind: diese sind auch eigentlich keine *leges*, denn sie bestimmen nicht a priori was und wieviel zu thun ist. Wieviel ich entbehren könnte, und was ich daher von meinem Vermögen auf Wohlthaten verwenden könnte, das kann nicht bestimmt werden. Der alle Gesetze der Moral als *late obligantes* ansieht, heißt *latitudinarius*. Man sagt auch: *nulla regula sine exceptione*, aber das ist falsch. Ist die Regel empirisch, so gilt das, weil meine Erfahrung doch nicht auf alle möglichen Fälle geht und also Ausnahmen haben kann. Es giebt also solche Regeln generale, aber nicht universale. Aber man macht gerne Regeln, obgleich die Erfahrung nur Allgemeinheit giebt. Moral Geseze aber sind nicht empirisch, demnach haben sie keine *Latitudinem*. Wenn eine moralische Regel bloß Gründe zur Handlung enthält (*rationes obligandi sed non obligantes*) so sind das Gesetze die *Latitudinem* haben. Und heißen besser *praecepta*, *normae*. *Lex* ist das wovon keine Ausnahme statt findet. Die moralischen *Latitudinari* sind gefährliche Leute.

25

Vom Gesetzgeber.

Legem ferre dicitur, qui dat obligationem; quam lex pronunciat et qui potestatem habet legem ferre est legislator. Der ist nicht Gesetzgeber, der Autor des Gesetzes ist; sondern der ein Autor der obligation des Gesetzes ist. Beyde können verschieden sein. Als moralischer Gesetzgeber ist Gott zu betrachten; aber er ist nicht Urheber der Gesetze, denn diese liegen in der Natur der Dinge und es kommt nur eine neue obligation hinzu die von Gott herkömmt. Es kann keiner *Legislator* sein, der nicht zugleich das Glück in seiner Gewalt hat, das der Befolgung des Gesetzes zukömmt: nur ein solcher hat potestatem *legislatoriam*, der auch Macht zur Befolgung des Gesetzes hat. Gott ist nicht Autor der Moral, denn sonst käme sie durch seinen Willen und wir würden sie auch aus der Natur erkennen.

35

Es liegt in dem Wesen der Dinge. So ist Gott nicht Autor durch seinen Willen von dem Verhältniß der mathematischen Figuren. — Gottes Wille aber giebt nur Verbindlichkeit wenn er die Glück-
 79 seeligkeit seiner Geschöpfe in seiner Gewalt hat / und sie als Be-
 dingung braucht, so obligirt er iederman der glükseelig sein will, ihm 5
 zu gehorchen. *Potestas legislatoria divina* beruht auf Gottes Heilig-
 keit, Güte und Macht. Wir können uns *leges Dei arbitrarías et*
neceßarias denken. Bei *legibus arbitrariis* ist die Verbindlichkeit
 ganz anderer Art als bey *neceßariis*. Wir können die ganze Moral als
 göttliche Gesetze ansehen. — Gesetze und Verbindlichkeit liegen in 10
 dem unwandelbar göttlichen Willen. Der Grad der Verbindlichkeit
 ist bloß die zu erlangende Glückseeligkeit, aber dies scheint ein *aucto-*
ramentum zu sein. Sofern wir des Glüks theilhaftig sind; so sind wir
 auch Gott Dank schuldig, sind der göttlichen Güte die das will, nach
 moralischen Gesetzen verbunden. Es liegt selbst die Verbindlichkeit 15
 gegen den göttlichen Willen in der Natur der Sache. Genuß und
 Hofnung der Glückseeligkeit ist zugleich mit der Verbindlichkeit ver-
 knüpft. — Die Beobachtung des göttlichen Gesetzes ist moralisch wenn
 ichs aus innern Bewegungs Gründen thue und aus Pflicht gegen Gott.
 Die bloße Heiligkeit des Willens würde nicht *vin obligandi* haben. 20
 Ließe Gott es nach der Natur der Dinge gehen und hätte keine Güte;
 so würde uns sein Wille nichts angehen. Alle moralischen Gesetze sind
 Gebote des göttlichen Willens, denn sie sind Gebote des allervoll-
 kommensten Willens. — Wir handeln immer nach der Idee eines
 göttlichen Willens. Die moralischen Gesetze sind Gesetze des schlech- 25
 terdings nothwendigen oder heiligen Willens, die aus göttlicher Natur
 folgen. — Es giebt auch Gesetze des weisen göttlichen Willens die
 bloß bedingt nothwendig pragmatisch und nicht moralisch sind. Das
 wären die positive göttliche Gesetze. Gott braucht solche als Mittel
 zu andern Absichten. Religion unterscheidet sich von der Moral 30
 dadurch daß sie die moralischen Gesetze als göttliche Gebote und
 Gott als den obersten Gesetzgeber betrachtet. Diese moralischen
 Gesetze folgen aber unmittelbar aus der Heiligkeit des göttlichen
 Willens und sind nicht positive Gesetze. Ein Atheist kann auch die
 moralischen Pflichten erkennen, indem sie aus Vernunft und Frey- 35
 heit von selbst folgen. Wir sind einerseits durch das moralische
 Gesetz des Glüks würdig und andererseits darnach auch begierig und
 bedürftig. Das moralische Gesetz giebt obligation aber nicht Trieb-
 40 federn. / Diese giebt die Religion der Moral. Gott ist als der Grund

einer besonderen Obligation anzusehen, weil wir alle Glückseeligkeit von ihm verlangen können. Es beruht darauf seine Heiligkeit und Gütigkeit. Wäre Gott bloß gütig so würde das moralische Gesetz in Ansehung seiner keine verbindende Kraft haben. Der, dessen Willen
 5 den Grund enthält von der Verbindlichkeit ihm zu gehorchen, hat potestatem legislatoriam. Unser Autor sagt man kann die moralischen Gesetze als positive göttliche ansehen, das ist aber falsch, denn positive Gesetze sind bloß pragmatisch, bloße statuta (Satzungen). Man kann sich positive Gesetze denken, aber die können wir aus der
 10 Natur der Heiligkeit nicht einsehen.

Von Belohnungen

Belohnung ist ein physisches gut, das um eines moralischen Guten ertheilt wird oder darum ertheilt wird, weil man des guten würdig ist. Es ist Beförderung der Glückseeligkeit, wovon der Grund in der
 15 Würdigkeit der Person liegt. Es können bey dem Regiment eines höchsten Wesens auch nicht ganz unwürdige glücklich seyn. Die nothwendige Verbindung einer Glückseeligkeit mit dem Begriff eines moralischen Wesens in der Idee eines vollkommenen Willens ist Verdienst (meritum). Nicht unwürdig und würdig ist zweyerlei. Nicht
 20 unwürdig ist man, wenn man nicht straffällig ist. Cuius auctor excedit debitum hat ein meritum, der weniger thut als seine Schuldigkeit ist, hat Schuld (culpa) (sine demeritum), der aber seine Schuldigkeit thut, hat weder Belohnung noch Bestrafung. Sein Werth gleicht der Null. Wer meritum thut, der ist nicht werth der Beförderung der
 25 Glückseeligkeit oder der Belohnung. Der demeritum thut, ist der Verringerung der Glückseeligkeit werth. Wer aber seine Schuldigkeit thut, ist bloß der Glückseeligkeit nicht unwürdig. Gott kann aber den letztern immer glückselig machen. Die receptivitaet der Glückseeligkeit, da der Mensch der Glückseeligkeit nicht unwürdig ist, ist bei
 30 dem, der nicht mehr thut als er schuldig war. — Ein gütiger gottseeliger Wille, der bereit ist Glückseeligkeit aus zu theilen, wird dadurch restringirt / durch die Heiligkeit bloß dem aus zu theilen so
 sofern der Mensch nur nicht des Glücks unwürdig ist. Können wir auch Belohnungen für unsere gute Handlungen von Gott hoffen oder
 35 haben wir auch ein Verdienst dadurch bekommen? — Meritum ist zweierlei, nemlich entweder einen andern obligirt zu haben oder nicht. Das erstere ist stricte, das andere late dictum. Praemium

correspondens merito stricte dicto ist merces, honorarium. Meritum das einen anderen nicht obligirt, correspondirt dem praemio gratuito. Man hat auch überflüssige Handlungen (supererogationis), doch die gehören nicht hierher. Eine verdienstliche Handlung kann in Ansehung Gottes niemals verdienstlich sein denn wir können auf ihn 5 keine Güter transferiren und zu seiner Glückseligkeit nichts beitragen. Merita können sie also nicht heißen: denn in Ansehung Gottes können wir nie mehr thun als unsere Schuldigkeit. In Ansehung andrer Menschen aber habe ich Verdienst. Ein Mensch kann mich zur Wohlthat nicht zwingen, denn ich habe dazu Verbindlichkeit und 10 nicht Schuldigkeit und es beruht daher auf mir. Solche Handlungen sind merita die gewißer Praemien fähig sind. Alle Praemia divina sind nur gratuita. Können wir uns wol eine Moral denken, die mit Belohnungen verbunden ist und moralische Gesetze zugleich als göttliche Gebote, die belohnt werden? Die Handlungen vom mora- 15 lischen Werthe müssen um der Pflicht willen geschehen und die Belohnung kann nie der Bewegungs Grund einer moralischen Handlung seyn. Der Grad des moralischen Werthes richtet sich darnach, und Handlungen sind desto mehr belohnungswerth ie weniger sie um der Belohnung willen geschehen sind. Man soll daher denken, ein weises 20 Wesen sollte keine Belohnung setzen. Nach dem Licht der Natur sind die moralischen Gesetze auch für sich bewegend, und die Weisheit Gottes hat noch gewisse Dunkelheiten in dem Stüke haben wollen, welches dem Zustand der Reinheit der moralischen Maximen auch sehr günstig ist. Bei kleinen Belohnungen läuft der Mensch Gefahr 25 81 lohnsüchtig zu werden. Der / Mensch aber kann es doch conciliiren in dem er die Hofnung auf Belohnung nicht zum Beweg Grund macht, sondern zur Sicherung gegen seine Einwürfe, daß er durch die Moral nicht glücklich werde.

Alle praemia sind entweder *pragmatica* oder *moralia*; erstere werden 30 als Bewegungs Gründe der Handlungen betrachtet, letztere werden versprochen obgleich die Handlung aus Pflicht geschieht. — Alle Handlungen haben *pragmatische* oder *moralische* Praemia. *Pragmatische* haben *pragmatische* Absicht. *Moralische* Praemia sind Belohnungen der Handlung sofern sie nicht aus Hofnung der Belohnung ent- 35 springen. Praemia *pragmatica* gehen nur darum auf die Handlungen, damit sie geschehen, wenn sie ausgesetzt sind. Da soll das praemium selbst der Bewegungs Grund sein. Giebts auch ein praemium morale? Denn entweder die moralischen Handlungen sind gar keiner Be-

lohnung fähig oder sonst kann die Belohnung nur um des moralischen
 Guts willen geschehen. Die göttliche Güte wird durch nichts als
 durch unsere eigene Unwürdigkeit eingeschränkt; weil die moralische
 Handlung aus Pflicht entspringen muß, so wird die Belohnung die
 5 einzige und vorzügliche sein, wo die Handlung nicht um der Be-
 lohnung willen geschieht. Handlungen bei denen die Belohnung ver-
 sprochen ist, verlieren die Belohnung nicht, wenn sie um der Be-
 lohnung willen geschehen. Die Belohnungen müssen nicht als Be-
 wegungs Gründe vorgestellt werden, sonst ist das bloß ein kluges
 10 Verhalten, sondern als Bestätigungsgründe der Richtigkeit und Wahr-
 heit der moralischen Gesetze. Auch dem tugendhaftestem, wenn er in
 einer Welt wäre, wo er desto unglücklicher wäre, ie tugendhafter er
 wäre, würde es nicht an Bewegungs Gründen, wol aber an Bestätigungs
 Gründen fehlen. Ich weiß ia sonst nicht, ob meine Moral eine
 15 Chimäre (ein Ideal der dichtenden Einbildungs Kraft) ist. Wäre keine
 Belohnung; so wäre ia eine große Obiection wider die moralischen
 Grundsätze. Die Gewißheit des Principis sehen wir 1. a priori ein,
 2. können wirs aus den / Folgen a posteriori bestätigen. — Gott hat si'
 darum es nicht so in der Welt eingerichtet, daß die Tugend belohnt
 20 wird, weil sonst alles aus Eigennutz geschehen würde. Die Moral
 braucht auch Bestätigung und wir müssen uns Belohnunge nwenig-
 stens als möglich denken können. — Sonst würde meine Moral nichts
 als Chimäre sein, wenn ich nicht Grund hätte eine Belohnung zu
 denken und zu hoffen. Der Autor sagt: Committe, quod praemia
 25 maxima spondet, aber das ist gerade das Princip des Eigennutzes.
 Man muß nicht auf Belohnungen bauen, sondern erst die moralischen
 Geseze wohl gegründet haben. Belohnung ist das physische Gute,
 das iemand um des moralischen Guten willen ertheilt wird oder um
 dessen willen, wozu er schon sonst verbunden war — merces ist
 30 physisches Gut welches ertheilt wird, ohne daß der Empfänger dazu
 eine Verbindlichkeit hat; so sind alle pragmatische Handlungen,
 und der Mensch hat denn ein Recht, Belohnung dafür zu fordern. Die
 praemia moralia sunt gratuita. Gott würde nicht pragmatische
 Gesetze geben, wie wir nicht verbunden sind zu ghorchen, wenn er
 35 nicht Lohn verspricht. Strafe ist ein physisch Böses um eines mora-
 lischen Bösen willen — sie ist entweder pragmatisch oder moralisch.
 Letztere quae infligitur, propterea quia peccatum est, wie ne pec-
 cetur, daß das Gesetz nicht übertreten werde. Diese ist entweder
 Züchtigung poena correctiva, daß der reus das Gesetz nicht über-

trete, oder poena exemplaris, damit andre ein Beispiel daran nehmen. Die Juristen sind geneigt alle Strafen für pragmatisch zu halten. In der bürgerlichen Gesetzgebung findet das wol statt, wo die Obrigkeit nicht anders straft als damit nicht ferner gesündigt werde; denn was geschehen ist, ist geschehen. Nach dem göttlichen Gesetze sind die Strafen auch moralisch um der Uebertretung der Gesetze willen. Denn ein Wesen das alle Glückseeligkeit in seiner Gewalt hat und ⁵ einen heiligen Willen, wird doch dem, der / der Glückseeligkeit unwürdig ist, die Glückseeligkeit nicht geben. Weil er für seine Glückseeligkeit nichts thut, ist er schon derselben nicht werth. Die pragmatischen folgen sind bloß zufällig, die moralische Strafen nothwendig aus der Gerechtigkeit. Wären nicht moralische Gesetze, so wäre keine Gerechtigkeit. Die pragmatische Strafen beruhen gar nicht auf Gerechtigkeit, sondern auf zufälligen Absichten. Habe ich keinen andern Grund, als daß der Verbrecher künftig nicht verbroche, so hat der ¹⁰ Verbrecher eigentlich nicht verbrochen, der Gesetzgeber braucht das als Mittel um seinen Zweck zu erlangen. — Jede Strafe, die jemand zum Exempel geschieht, ist ungerecht, wenn der Mensch nicht wirklich die Strafe verbrochen hat oder verdient hat. Die Absicht macht die Strafe nicht gerecht, sondern des Verbrechers Sträflichkeit. Strafte ¹⁵ man, um den Verbrecher zu warnen, künftig nicht zu verbrechen, so ist die Frage was der Richter vor ein Recht dazu hat. — Es müßte denn der gebessert werden soll, einwilligen, und Strafe wäre dann wie eine Cur, wo einem ein Glied abgenommen wird und der Mensch unsträflich ist. Da die Gerechtigkeit der Menschen bloß in der Legalitaet ²⁰ besteht; so können die Strafen nur auf die Handlungen und nicht auf die Gesinnungen gehen.

Moralische Strafen gehen darauf, dem Verbrecher etwas zuzufügen, was der Legalitaet correspondirt, sind also ein Zwangsmittel ihn zu bessern Handlungen zu zwingen. — In der bürgerlichen Regirung ²⁵ geht es nicht an, moralisch zu strafen. Die Nothwendigkeit der moralischen Strafe beruht darauf, daß alles physische Gute nur mit den Wohlthaten correspondiren kann, so daß Beraubung der Glückseeligkeit nothwendig ist bey dem, der sich unwürdig macht glücklich zu sein. Gerechtigkeit ist Exsecution der gesetzgebenden ³⁰ Gewalt. — Wenn er itzt, da er verbrochen hat, nicht strafwürdig ist, so wird er künftig, wenn er wieder verbricht, nicht straffälliger sein; das wäre denn kein moralisch Böses. — Nicht strafwürdig und straflos ist als erlaubt. Strafe geschieht nicht aus Liebe, sondern um den

Bösen seine Strafwürdigkeit fühlen zu lassen. Diese Begriffe sind in der natürlichen Theologie wichtig. — Man sagt, Gott hat den Bösewicht so lieb als einen / andern guten Menschen, er führt sie nur ⁸² verschiedene Wege. Denn wäre ein Bösewicht kein unmittelbarer ⁵ Gegenstand des Abscheus. Gott kann einen Bösewicht unmöglich so wie einen guten Menschen lieben. Moralische Strafen und Belohnungen geschehen um der Gesinnung willen, und man kann von ihnen sagen, sie sind unendlich. Pragmatische Strafen gehen nur auf eine That um die künftig zu verhüten, und nicht aufs Princip der ¹⁰ That, nicht auf die Gesinnung. Die moralische Strafen gehen auf Gesinnungen und diese haben unendliche Folgen. Gott kann einsehen, daß ein von Natur böser Mensch unendlich viele böse Handlungen ausüben möchte. Wir können Grenzen setzen, aber nicht in Ansehung der Zeit. Der Mensch kennt sich nicht recht, ob er ¹⁵ nicht, wenn er anders erzogen wäre, auch anders würde gehandelt haben, oder wenn er mehr Verführung gehabt hätte. — Die Belohnungen in der Moral sind unendlich. Praemium pragmaticum geht auf die That zu ferneren ähnlichen Thaten anzudenken. Moralia Praemia werden ohne Rücksicht auf Ähnlichkeit zu anderen Thaten ²⁰ gegeben. Die moralische Gesinnung hat auch unendliche Folgen. Es ist das Wohlverhalten, das wir in allen ähnlichen Fällen würden gehabt haben. Der verdient ein moralisches praemium nicht, wenn er das versprochene Praemium nicht zum Bewegungs Grund macht. Es ist sehr künstlich, ihm Belohnung zu versprechen und doch ihm nicht ²⁵ dadurch zum Eigennutz zu verleiten. Die Belohnungen müssennehmlich zur Bestätigung dienen, daß Moralitaet wirklich realitaet habe und nicht blose Chimaere sei. Es soll aber nicht an die Stelle der moralischen Bewegungs Gründe gesetzt werden. Strafen können indirecte moralische Gesinnungen bewirken. Anfangs unterläßt er wegen ³⁰ wiederholter Strafen die Sache aus Furcht, und dadurch wird es ihm leichter aus moralischen Gesinnungen zu handeln. Der Mensch wird entwöhnt, hat die Lust zum Laster verloren, und wird nun moralisch. Unterlassung der Handlung ist noch nicht moralisch. — Das Princip der Moral wird durch die Neigung überwogen. Durch Furcht wird ³⁵ die Nei/gung überwunden daß sie so viel Einfluß habe und das ⁸³ moralische Princip also überwindet. — Belohnungen können auch so indirecte zur Erwekung moralischer Gesinnungen dienen. Von beiden ist doch Belohnung besser. Belohnungen wecken Liebe gegen den Belohner, schon was moralisches, durch Liebe zum Gesetz. Strafe er-

weckt Haß gegen den Strafenden und gegen das Gesetz selbst. Sonst ist animus mercis carnis vel servilis wohl einerlei, nemlich res abiecta. — Gesetzgeber muß bei seinen Strafen behutsam sein und nicht so grausam strafen — weil er sonst die Moralität seiner Unterthanen verderben würde. Die Idee, schon bei einer geringen Sache 5 eine harte Strafe zu bekommen, ist schon iedem Beleidigung, ob ers gleich gar nicht im Sinn hat zu thun. Tugend mit Belohnung auszustaffiren ist, als wenn eine Dame, die ihre Schönheit verloren hat, sich anfängt zu schminken. Je mehr der Tugend fremde Schönheit angeflukt wird, desto mehr verliert sie von ihrer eigenen. Der Autor 10 sagt: Omitte actiones, quae maximas poenas mununtur. Das könnte großen Mißbrauch haben. Das ist recht, wenn ich sage: thue das, was der größten Belohnung, und unterlasse das, was der Strafe würdig ist. — Wenn die Vorsehung bloß unsre Glückseligkeit gesucht hätte, so hätte sie uns nicht die schwache Vernunft zum Mittel sondern einen 15 Instinct zur Leitung zur Glückseligkeit gegeben. — Gab sie uns aber Vernunft; so war es nicht die Absicht, uns den glücklichsten Zustand zu verschaffen, sondern dazu, daß wir durch den Gebrauch der Vernunft des Glücks würdig werden können. — Die Vernunft ist ein so schlechter Leiter, daß die Menschen die am Instinctmäßigsten leben, 20 am glücklichsten seyn, statt daß der, der durch die Vernunft Plane macht, in nichts fortkommt. Hier auf Erden kann kein Mensch glückselig sein, vielleicht anderwärts. Das Bewußtsein gut gehandelt zu haben, hält den Menschen bloß vest, alle Uebel zu ertragen, räumt 25 aber die Uebel nicht aus dem Wege. Handlungen, deren / Werth nach 25 der Klugheit geschätzt werden soll, haben ihren Werth an dem Werth ihrer Folgen. Der moralische Werth beruht auf dem guten Willen und er ist also in unserer Gewalt, aber nicht die Glückseligkeit. Wenn ein Stümper in seiner Profession noch so ehrlich und fleißig arbeitet; so wird er, weil er die Sache nicht versteht, ob er gleich noch so guten 30 Willen hat, dennoch kein Brot haben. Er hat moralischen Werth, aber keinen bürgerlichen oder pragmatischen. Es hat die Vorsehung nicht gewollt, daß wir in der Welt angenehme Zustände haben sollen. Einer hat mehr, der andre weniger, aber keiner ist hier recht glückselig. In dem Betracht hat das Leben keinen Werth, nemlich als 35 Genuß, aber als Werth der Person hat es einen großen Werth. Hätte die Vorsehung gewollt, daß wir glücklich sein sollten, so hätte sie gewiß nicht uns überlaßen, unsre Glückseligkeit zu erwählen, sondern sie hätte uns einen Instinct dazu gegeben. Die Menschen sollten erst

den Werth der Person vestsetzen (d.i. seine eigentliche Bestimmung) und denn einen künftigen Zustand erwarten. Leiden des Tugendhaften können den Probiertestein seiner Tugend ausmachen — die Schule seiner moralischen Uebung. Werden Strafen aus Gütigkeit ausgeübt? Das wären die, die bloß zur Correction des Verbrechers und Exempel für andre geschehen könnten. Was bloß Mittel sein soll um andern Güte zu beweisen, ist keine Strafe — als wenn ein Arzt einem das Bein abnehme, weil er sterben müße. — Wenn Eltern ihre Kinder strafen, so wird erst vorausgesetzt, daß sie Strafe verdient haben. Sonst wäre es ungerecht. Wäre die Strafe bloß Wirkung der Güte, so verdiente er die Güte des Richters. Die Ursache dessen ist das Laster, und er verdiente also durch das Laster. / Die Gerechtigkeit ist aber die Ursache, sie ist nicht Gütigkeit, sondern schränkt vielmehr die Gütigkeit auf die Bedingung ein, daß sich das Subiect derselben nicht unwürdig macht. Aber alle Strafen kommen nur bloß von gütigen Wesen her. Der Gesetzgeber kann bloß strafen, und seine gesetzgebende Gewalt besteht darinn, daß er Wille und Macht hat, Glückseligkeit zu ertheilen. Sonst bin ich ihm die Verbindlichkeit des Gehorsams nicht schuldig. Was weder einer Belohnung noch einer Strafe würdig ist, heißt *adiaphorum*. Giebts solche? *Facta adiaphora* giebts nicht. *Facta* sind Handlungen die unter einem Moralgesetz stehen. Es giebt aber Handlungen, die keine *Facta* sind, weder geboten noch verboten sind. Fleisch oder Fisch essen ist an sich ein *Adiaphoron*. Das sind *Micrologen*, die aus allen Handlungen etwas Moralisches auskünden wollen.

De Imputatione facti.

Factum ist eine Handlung die unter einem Gesetz, eigentlich unter einem moralischen Gesetz steht. *Imputatio moralis* ist subsumtion eines *facti* unter ein moralisches Gesetz. Gesetz ist *maior Propositio*, *factum* ist *minor propositio*, d.i. *subsumtio quod certum factum sit casus datae legis*. *Conclusio* ist die Handlung, muß auch das *factum legis* tragen. *Imputatio* ist application des Gesetzes aufs *factum*. *Facti imputatio* ist innerlich und äußerlich. *Forum*, *iudex cui competit leges imputandi*, *forum externum cui competit leges valide imputandi*. *Valide imputare* ist die Befugniß haben, auch die *executionem legis* auszuführen; *forum internum* ist das Gewißen, welches ein Vermögen ist, / unser eigenes *factum* unter die Gesetze der Vernunft

zu subsumiren. Obgleich wir uns aber strafwürdig finden, so strafen wir uns doch nicht. Forum externum humanum — ein Mensch oder Gesellschaft ist befugt, die Gesetze valide zu imputiren. Forum divinum ist forum fori; das forum conscientiae ist Stellvertreter des fori divini. — Poenae sensus eine wirkliche Anthuung eines physischen 5 Uebels. — Poena damni die Entziehung eines physischen Guts. Jene gehören für die Juridischen, diese für die Ethischen *bricht ab*

Anhang

Abkürzungen

Kant-Zitate nach Band und Seite der Akademieausgabe; Kritik der reinen Vernunft nach A B (1. und 2. Auflage).

Abkürzungen der Einzelschriften:

Jugendschrift	Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte I 1–182
Naturgeschichte	Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels I 215–368
de igne	Meditationum quarundam de igne succincta delineatio I 369–384
monadologia physice	Metaphysicae cum geometria iunctae usus in philosophia naturali, cuius specimen I. continet monadologiam physicam I 473–488
Entwurf	Entwurf und Ankündigung eines Collegii der physischen Geographie II 1–12
Neuer Lehrbegriff	Neuer Lehrbegriff der Bewegung und Ruhe II 13–26
Optimismus	Versuch einiger Betrachtungen über den Optimismus II 27–36
Negative Größen	Versuch den Begriff der negativen Größen in die Weltweisheit einzuführen II 165–204
Beobachtungen	Beobachtungen über das Gefühl des Schönen und Erhabenen II 205–256
Bemerkungen	Bemerkungen zu den Beobachtungen über das Gefühl des Schönen und Erhabenen XX 1–192
Nachricht	M. Immanuel Kants Nachricht von der Einrichtung seiner Vorlesungen in dem Winterhalbenjahre von 1765–1766 II 303–314
Träume	Träume eines Geistersehers, erläutert durch Träume der Metaphysik II 315–384
Dissertation	De mundi sensibilis atque intelligibilis forma et principis II 385–420
Kr.r.V.	Kritik der reinen Vernunft (III)
Grundlegung	Grundlegung zur Metaphysik der Sitten IV 385–464
Met. A. Gr.	Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft IV 465–566
Kr.p.V.	Kritik der praktischen Vernunft V 1–164

KrU	Kritik der Urteilstkraft V 165–486
E E	Erste Einleitung in die Kritik der Urteilstkraft XX 193–251
Religionslehre	Die Religion innerhalb der Grenzen der bloßen Vernunft VI 1–202
Metaphysik der Sitten	Die Metaphysik der Sitten VI 203–494
Anthropologie	Anthropologie in pragmatischer Hinsicht VII 117–334
Logik Jäsche	Immanuel Kants Logik, ein Handbuch zu Vorlesungen, Königsberg 1800 IX 1–150
Physische Geographie	Immanuel Kants physische Geographie. Auf Verlangen des Verfassers aus seiner Handschrift und zum Theil bearbeitet von D. Friedrich Theodor Rink. Königsberg 1802 IX 151–436
op. post	Kant's handschriftlicher Nachlaß Band VIII Erste Hälfte (Convolut I bis VI) Kant's handschriftlicher Nachlaß Band IX Zweite Hälfte (Convolut VII bis XIII)
Vorarbeiten	Kant's handschriftlicher Nachlaß Band X Vorarbeiten und Nachträge
Naturrecht	s. Feyerabend
Ad	Adickes
Ad Untersuchungen	Erich Adickes, Untersuchungen zu Kants physischer Geographie, Tübingen 1911
Ad Ansichten	Erich Adickes, Kants Ansichten über Geschichte und Bau der Erde, Tübingen 1911
Ad Wärme	Erich Adickes, Die Lehre von der Wärme von Fr. Bacon bis Kant, in: Kant-Studien XXVII 328–368 (1922)
Ad Kant I/II	Erich Adickes, Kant als Naturforscher Bd I–II, Berlin 1924, 1925
Baumgarten, Metaphysik	Metaphysica Alexandri Gottlieb Baumgarten, Editio IIII Halae Magdeburgicae 1757 (Abkürzung Baumgartens: M.) In: Bd XVII 5–226
Baumgarten, Initia	Alexander Gottlieb Baumgarten, Initia Philosophiae Practicae primae acroamatice scripsit, Halae Magdeburgicae 1760. (Abkürzung Baumgartens: P.P.p) In: Bd. XIX, 5–91.
Baumgarten, Ethik	Alexander Gottlieb Baumgarten, Ethica Philosophica 2. Aufl. Halae Magdeburgicae 1751, 3. Aufl. 1763. In: Bd. XXVII, 733–1028.

Beiträge	Gerhard Lehmann, Beiträge zur Geschichte und Interpretation der Philosophie Kants, Berlin 1969
Bohatec	Josef Bohatec, Die Religionsphilosophie Kants in der „Religion innerhalb der Grenzen der bloßen Vernunft“, Hamburg 1938
Borowski	Ludwig Ernst Borowski, Darstellung des Lebens und Charakters Immanuel Kants, Königsberg 1804
Cantor	M. Cantor, Vorlesungen über Geschichte der Mathematik I, Leipzig 1880
Collins	Moralphilosophie nach den akad. Vorlesungen des Herrn Prof. Kant Bd XXVII 238–473
Deutsche Biographie	Allgemeine Deutsche Biographie, auf Veranlassung und mit Unterstützung seiner Majestät des Königs von Bayern Maximilian II., herausgegeben durch die historische Commission bei der Kgl. Akademie der Wissenschaften. Neudruck der 1. Auflage von 1877 Berlin 1968
Eitel (auch Dohna-Eitel)	W. Eitel, Ein Dokument zur Behandlung mineralogischer Gegenstände in Kants Vorlesungen über die physische Geographie, in: Immanuel Kant, Festschrift zur zweiten Jahrhundertfeier seines Geburtstages. Herausgegeben von der Albertus-Universität in Königsberg i. Pr. Leipzig 1924 (zitiert nach der Spezialzählung)
Eberhard	Johann Peter Eberhards Erste Gründe der Naturlehre. Halle 1753, 3. Aufl. 1767
Enz	Vorlesungen über Enzyklopädie und Logik I Vorlesungen über Philosophische Enzyklopädie, Berlin 1961
Erxleben/ Lichtenberg	Anfangsgründe der Naturlehre. Entworfen von Johann Christian Polykarp Erxleben. Dritte Auflage. Mit Zusätzen von G. C. Lichtenberg. Göttingen 1784
Euler	Leonhard Euler, Briefe an eine deutsche Prinzessin über verschiedene Gegenstände aus der Physik und Philosophie, 2. Aufl. (anonym) 1. Teil Leipzig 1773, 2. Teil Leipzig 1773
Feder	J. G. H. Feder, Grundriß der Philosophischen Wissenschaften nebst der nöthigen Geschichte zum Gebrauche seiner Zuhörer, Coburg 1767, 2. Aufl. 1768 (nach ihr zitiert)
Feder, L. u. M.	J. G. H. Feder, Logik und Metaphysik, 7. Aufl. Göttingen 1790
Feyerabend	Gottfr. Feyerabend, Kants Naturrecht gelesen im Winterhalben Jahre 1784, XXVII 1317–1394

- Gehler⁵ Gehler's Physikalisches Wörterbuch, neu bearbeitet von Gmelin, Littow, Münche, Pfaff. Leipzig 1834 5. Auflage
- Gmelin I, II, III Johann Friedrich Gmelin, Geschichte der Chemie I–III, Göttingen 1797 (Nachdruck Hildesheim 1965)
- Haering Theodor Haering, Der Duisburg'sche Nachlaß und Kants Kritizismus um 1775. Tübingen 1910
- Irmscher (Ir) Hans Dietrich Irmscher, Immanuel Kant. Aus den Vorlesungen der Jahre 1762 bis 1764. Auf Grund der Nachschriften Johann Gottfried Herders, Köln 1964
- Jachmann Reinhold Bernhard Jachmann, Immanuel Kant geschildert in Briefen an einen Freund, Königsberg 1804
- Karsten Wenceslaus Johann Gustav Karstens Anleitung zur gemeinnützlichen Kenntniß der Natur, besonders für angehende Aerzte, Cameralisten und Oeconomen, Halle im Magdeburgschen 1783
- Kopp I, II, III, IV Hermann Kopp, Geschichte der Chemie, Erster Theil (1843) Neudruck der Originalausgabe Leipzig 1931. Zweiter Theil. Dritter Theil. Vierter Theil (1846)
- Krauss Werner Krauss, Zur Anthropologie des 18. Jahrhunderts, Berlin 1978
- Lehmann, Vernunftgebrauch Gerhard Lehmann, Hypothetischer Vernunftgebrauch und Gesetzmäßigkeit des Besonderen in Kants Philosophie (Nachrichten der Akademie der Wissenschaften in Göttingen I Philologisch-historische Klasse 1971, 1)
- Leibniz, Opusc. Opusculum de Mr. Leibniz, in: Recueil de diverses Pieces, sur la Philosophie, la Religion naturelle, l'Histoire, les Mathematiques, etc. par Messieurs Leibniz, Clarke, Newton et autres Auteurs celebres. Troisieme Edition, T. II, Lausanne 1759.
- Lichtenberg s. Erleben
- Lichtenberg, Schriften Georg Christoph Lichtenberg's vermischte Schriften nach dessen Tode gesammelt und herausgegeben von Ludwig Christian Lichtenberg und Friedrich Kries; Bd. IV, Göttingen 1802; V, Göttingen 1803; VI, Göttingen 1805
- Lockemann Georg Lockemann, Geschichte der Chemie, I. Band: Vom Altertum bis zur Entdeckung des Sauerstoffs. Berlin 1950
- M Menzer
- M (Einl) Paul Menzer, Einleitung zu IV 305–479 (IV 623–630)
- M (1911) Paul Menzer, Kants Lehre von der Entwicklung in Natur und Geschichte, Berlin 1911

M (Vorl)	Paul Menzer, Eine Vorlesung Kants über Ethik, Berlin 1924
Maupertuis	P. L. M. de Maupertuis, Oeuvres I–IV Nouvelle Edition, Lyon 1768 (Nachdruck 1974, Einleitung G. Tonelli)
Mautner	Franz H. Mautner, Lichtenberg, Berlin 1968
Mrongovius I	Moral Mrongovius XXVII 1395–1581
Mrongovius II	s. Text, S. 593–642
Powalski	Prof. Imm. Kants Practische Philosophie, Gottl. Powalski XXVII 91–235
Rosenberger	Ferdinand Rosenberger, Die Geschichte der Physik I–III, Braunschweig 1882–1890. Nachdruck Hildesheim 1965
Schleiermacher, Grundlinien	Friedrich Daniel Schleiermacher, Grundlinien einer Kritik der bisherigen Sittenlehre, 1803, 1834, 1846. Neu herausgegeben von Otto Braun, Leipzig 1911
Tuschling	Burkhard Tuschling, Metaphysische und transzendente Dynamik in Kants opus postumum, Berlin 1971
Vigilantius	Bemerkungen aus dem Vortrage des Herrn Kant über Metaphysic der Sitten, XXVII 475–732
Volckmann	J. W. Volckmann, Physische Geographie, Fragment. Ad Untersuchungen: P
Voltaire	Oeuvres de Mr de Voltaire, Nouvelle Edition revue, corrigée et considerablement augmentée par l'auteur . . . Tome sixieme. Dresden 1748. Darin: Metaphysique und Physique Neutonienne
Warda	Arthur Warda, Immanuel Kants Bücher, Berlin 1922
Wolff, Auszug	Wolff, Christian Freyherr von, Auszug aus den Anfangs-Gründen aller Mathematischen Wissenschaften . . . Neue Auflage Frankfurt und Leipzig 1755
Wolff, Anf.Gründe II	Wolff, Christian Freyherr von, Der Mathematischen Wissenschaften anderer Theil . . . Neue verbesserte und vermehrte Auflage, Halle 1757
Wolff, Lexikon	Wolff, Christian Freyherr von, Mathematisches Lexicon, Leipzig 1716
Zedler	J. H. Zedler, Großes vollständiges Universal Lexikon, Leipzig und Halle 1732ff.

Einleitung

Herausgeber: Gerhard Lehmann

Unter den noch ausstehenden Bänden der Vorlesungen Kants kommt dem vorliegenden besondere Bedeutung zu. Er enthält — unter dem Titel: *Kleinere Vorlesungen und Ergänzungen I* — Nachschriften, insbesondere der Philosophischen Enzyklopädie und der Physik. Davon war 1961 außerhalb der Akademieausgabe der Text der auch hier wiedergegebenen Enzyklopädie erschienen¹ und die Berliner Physik, ein Fragment aus der zweiten Hälfte der siebziger Jahre². — Zur Kenntnis der Physikvorlesung Kants genügte das nicht. Das viel umfangreichere Fragment der Danziger Physik galt als verschollen; es gab nur Auszüge daraus, die Adickes in Band XIV für seine Erläuterungen verwendet hatte³. Die Wiederauffindung der Handschrift unter den Papieren der früheren Danziger Staatsbibliothek (jetzt: Biblioteka Gdńska Akademii Nauk)⁴ machte es möglich, zwei Stadien der Kantischen Physik zu verbinden; denn die Danziger Physik stammt aus dem S.S. 1785, also aus der Zeit der Abfassung der Met.A.Gr. (1786), was sich aus Textparallelen ergibt. Die Auffindung eines Physikfragments von Herder⁵ aus den sechziger Jahren, führte zur Verlängerung dieser Linie nach rückwärts. In Verbindung mit den physikalischen Notizen des op. post. (Bd. XXI/XXII) läßt sich also nunmehr die Entwicklung der Physik Kants, besonders die Zwischenstellung der Met.A.Gr. rekonstruieren. Aber auch Kants Interesse an der Chemie, das ihn 1785 zur Wahl des 1783 erschienenen Kompendiums von Karsten⁶ geführt hat, wird

¹ Immanuel Kant, *Vorlesungen I. Abteilung, Vorlesungen über Enzyklopädie und Logik, Bd. I Vorlesungen über philosophische Enzyklopädie*, Berlin 1961.

² XIV 287: die Berliner Physik geht möglicherweise auf das S. S. 1776 zurück. Siehe weiter unten S. 668.

³ Er hat die Handschrift 1924–1928 benutzt.

⁴ Siehe XXVII 1052.

⁵ Aus dem Besitz der Deutschen Staatsbibliothek — im Signaturen-Katalog Wiesbaden 1979 nicht verzeichnet.

⁶ W. J. G. Karstens *Anleitung zur gemeinnützlichen Kenntniß der Natur, besonders für angehende Aerzte, Cameralisten und Oeconomen*, Halle 1783.

durch die wenigen Reflexionen in Band XIV nicht voll sichtbar⁷. Die Absicht, die Mineralogie, über die Kant im W.S. 1770/1 selbständig gelesen hat, einzubeziehen, wurde aufgegeben, weil das von Eitel 1924 vorgelegte *Dokument*⁸ zu den Vorlesungen über Physische Geographie gehört und für Band XXV zurückgestellt werden muß. Dagegen erschien es sinnvoll, die Herder-Nachschrift von Kants Vorlesung über Mathematik, die Irmscher 1964 gebracht hatte⁹, in neuer Fassung aufzunehmen.

Mithin trägt der Band — von der Enzyklopädie abgesehen, die aber auch einen Abschnitt über Physik enthält — naturwissenschaftliches Gepräge.

Dazu paßt es gar nicht, daß als erste Ergänzung (Nachtrag zu Bd. XXVII) ein Fragment zur Moralphilosophie gegeben wurde. Aber dieses Fragment, das aus dem W.S. 1784/5 stammt, ist nicht bloß eine Umformung der (entsprechenden Teile der) *Moral Mrongovius* (XXVII 1395–1581),¹⁰ enthält also Partien, die von der durchgehenden Fassung des Kollegtextes Collins/Menzer¹¹ abweichen. Sondern es hat einen besonderen Wert durch seine Nachbarschaft mit der Grundlegung zur *Metaphysik der Sitten* (1785). Seinen Inhalt bilden Baumgartens *Initia*. Doch bricht die Handschrift mit Baumgartens Kapitel: *De Imputatione facti* (Sectio VII; XIX 61) mit allen Zeichen der Ermüdung und Uninteressiertheit des Schreibers ab. Kein Wunder. Denn auf Baumgartens lateinischen Text kam es hier wirklich nicht an. Sondern auf die Grundlegung.

Diese hatte Kants damaliger Amanuensis R. B. Jachmann 1784 für Hartknoch abgeschrieben; April 1785 waren die Vorexemplare an Kant gesandt worden¹². Kant stand also, als er die Vorlesung hielt,

⁷ Die Refl. 20–24, 44–54 (einschl. 45a), 60–66, 71–75, 77f., 78–82 (einschl. 81a) dürften zur Chemie i. e. Sinne gerechnet werden, die anderen zur Physik, obwohl die Unterscheidung von Physik und Chemie damals wie heute problematisch ist.

⁸ W. Eitel, *Ein Dokument zur Behandlung mineralogischer Gegenstände in Kants physischer Geographie*. (Festschrift der Universität Königsberg 1924). Zur Mineralogievorlesung s. Arnoldt 231.

⁹ D. Irmscher, *Immanuel Kant, Aus den Vorlesungen der Jahre 1762 bis 1764. Auf Grund der Nachschriften Johann Gottfried Herders*. Köln 1964, S. 15–39.

¹⁰ M (Vorl.) 324 u. 326.

¹¹ XXVII 237–471.

¹² Vgl. M (Einl.) 628f.

im Banne seiner eigenen Formulierungen. Er kommt, nach Rekapitulation des bisherigen (Diktat-) Textes, mindestens auf S. 599 zur Sache der Grundlegung: *Unter allem was wir gut nennen ist . . . ohne Einschränkung gut . . . nichts als der gute Wille*¹³.

Und er gelangt, im Bestreben, die Hörer moralisch aufzurütteln, zu recht radikalen Formulierungen, einerseits die „Reinheit“ der Tugend, andererseits die Erfüllung unseres Glücksstrebens betreffend: *Die Tugend trägt . . . zu dem Unglücke des Menschen viel bey (623) . . . die Sittlichkeit bringt uns nichts ein sondern kostet uns vielmehr (ebd) . . . Des Tugendhaften Trost ist die Kürze des Lebens, und kann man die wohl glücklich nennen, die da wünschen, daß ihr Leben kurz sei? (624)* Andererseits: das menschliche Verlangen nach (irdischem) Glück ist so gebieterisch, daß er dessen Erfüllung von Gott verlangt. *Es kann keiner Legislator sein, der nicht zugleich das Glück in seiner Gewalt hat. (633)* Was in der Kr.p.V. mühsam expliziert und in der Postulatenmetaphysik zu Ende gebracht wird, bringen die kurzen, von Gedankenstrichen eingerahmten Sätze unserer Handschrift zum Ausdruck: *Gott ist als der Grund einer besonderen Obligation anzusehen, weil wir alle Glückseligkeit von ihm verlangen können (633 f.).*

Das 60 Folioseiten umfassende, anscheinend von Mrongovius selbst geschriebene Manuskript enthält nicht nur Marginalien in Schönschrift (Textzusammenfassungen), sondern auch einige Zusätze, die Adickes auf den Gedanken brachten, sie mit der durchgehenden Fassung Menzer-Collins zu vergleichen¹⁴. Sie stammen von der Hand des Schreibers, und sind teils durch Zeichen, teils so kontinuierlich mit dem Text verbunden, daß sich der Gedanke aufdrängt, das Ganze sei eine (häusliche) Umschrift, bei der die Abschrift Mrongovius I herangezogen bzw. verglichen wurde. Da aber die Handschrift zusehends schlechter und flüchtiger wird, und sich die Zusätze auf den ersten Bogen (7, 8, 9, 10) befinden, ist für den späteren Text eine Mitschrift im Kolleg nicht ausgeschlossen.

Doch zurück zu den physikalischen Teilen des vorliegenden Bandes¹⁵. Kant hatte sich mindestens seit de igne, seiner Magisterdissertation, als Physiker ausgewiesen — wenn man von den Jugend-

¹³ zu IV 393₅₋₇.

¹⁴ Natürlich mit M (Vorl.) allein, dessen Text bei uns nach Collins wiedergegeben wird.

¹⁵ Das Folgende z. T. unter Benutzung von Enz 112f.

schriften absieht. Kein Wunder, daß das Physikkolleg zu den frühesten Vorlesungen gehört. Wahrscheinlich hat Kant schon im ersten Universitätsjahr (1755/6) über Physik gelesen. In den Magisterjahren (bis 1769/70) auch weiterhin regelmäßig. Seit Übernahme des Ordinariats wird das Physikkolleg allerdings seltener angekündigt und nur noch sechsmal gehalten¹⁶. Wie aber über Mineralogie und Mathematik — von der Physischen Geographie abgesehen —, hielt Kant auch Vorlesungen über Mechanik, mechanische Wissenschaften (nach Wolff)¹⁷. Während seit 1768 die Bezeichnung Theoretische Physik beibehalten wird, finden sich vorher die Ankündigungen: Naturwissenschaft, Physik, Theoretische Naturwissenschaft.

Von Interesse ist dabei die Kompendienfrage¹⁸. Da Kant die Physik nicht, wie die Physische Geographie, nach eigenen Diktaten lesen konnte, sondern ein Kompendium zugrundelegen mußte¹⁹, wählte er zunächst die *Ersten Gründe der Naturlehre* von Johann Peter Eberhard (Halle 1753, mehrfach aufgelegt²⁰), in denen stets von genau beschriebenen und auch illustrierten *Versuchen* ausgegangen wird — nach dem Vorbilde Wolffs²¹, obzwar Verf. betont, seine Versuche seien alle von ihm selbst angestellt und werden noch allezeit bei denen neuen Vorlesungen wiederholt. Ich habe aus der Menge von Experimenten die nützlichsten erwehlt, ob ich gleich in meinen Vorlesungen noch verschiedene hinzusetze, die mehr zum Vergnügen dienen

¹⁶ Vgl. Arnoldt 338f. (zusammenfassend). ¹⁷ Vgl. Arnoldt 340.

¹⁸ Diese genauer zu behandeln, wäre erforderlich. Schreibt doch z. B. J. A. Eberhard — nicht der Physiker, sondern der Kantgegner — in einer Replik, seine *Theorie der schönen Künste und Wissenschaften* (1783 u. ö.) sei ein bloßes Kompendium. *Die Natur solcher Schriften bringt es mit sich, da sie die bloßen Anfangsgründe einer Wissenschaft enthalten, daß sie diese in einer Kürze vortragen, wovon das Mangelhafte durch den mündlichen Vortrag ersetzt werden soll, daß sie aber für den Unwissenden der die Lücken in demselben nicht aus eigener gründlicher Bekanntschaft mit der Wissenschaft ergänzen kann, viel Dunkles und Unrichtiges enthalten müssen* (bei Draeger, *Johann August Eberhards Psychologie und Ästhetik*, Halle 1914, S. 38f.).

¹⁹ Vgl. XXIV 968.

²⁰ Für die Erläuterungen mußten wir die erste Auflage benutzen; Ad zitiert nach der 4. Auflage 1774; Enz zitiert nach der dritten Auflage 1767.

²¹ *Allerhand nützliche Versuche, dadurch zu genauer Erkenntnis der Natur und Kunst der Weg gebahnet wird. Denen Liebhabern der Wahrheit mitgeteilet von Christian Wolff* — Th. 1–3 (1–1727; 2–1728; 3–1729). Halle im Magdeburgischen: Renger 1727–1729.

(Vorrede 3, 4'). Diese Experimentalphysik des in Preußen führenden Lehrbuches mochte in Kants Sinne sein, bis er höhere Ansprüche an seine Studenten stellen zu müssen glaubte. Er wählte 1776 das Handbuch von J. Chr. Erxleben: *Anfangsgründe der Naturlehre*, das zuerst 1772 erschienen war²². Im Ausland, nämlich in Göttingen²³. Hier lehrte, als Mediziner und Physiker, der Sohn von Dorothea Christine Erxleben, der ersten graduierten Ärztin in Deutschland. Außer der *Naturlehre* hat er noch *Anfangsgründe der Naturgeschichte* (1767), *Physikalisch-chymische Abhandlungen* (1776) und ein *Systema regni animalis* (1777) verfaßt. Als er, 1744 geboren, 1777 starb, übernahm sein Schüler Lichtenberg die Neuausgabe des Kompendiums (1784). Wie Jachmann im dritten Brief berichtet²⁴, hat Kant bei der Physik den Erxleben zum Grunde gelegt, d. h. ins Kolleg mitgebracht und nicht nach besonderen Heften gelesen. — Ausgerechnet im S.S. 1785, der Zeit der Danziger Physiknachschrift, griff Kant zu einem dritten Kompendium: Karstens *Anleitung*. Da er es 1787/88, in seiner letzten Physikvorlesung²⁵, wieder mit Erxleben-Lichtenberg vertauschte, ist auf Kants Verhältnis zu Lichtenberg sowie auf Lichtenbergs Erxleben-Bearbeitung kurz hinzuweisen.

Georg Christoph Lichtenberg (1742–1799) tritt in Kants Druckschriften und im Briefwechsel häufig auf. Und wenn es hierbei auch zu keinem Gedankenaustausch kommt, wird Kant durch seine Schüler nicht nur über alle Göttinger Vorkommnisse, sondern auch über die Person Lichtenbergs, seine Absonderlichkeiten, Lebensgewohnheiten und seine Lehrtätigkeit genauestens informiert²⁶. Die eigentliche Begegnung beider erfolgte aber erst nach Lichtenbergs Tode, als dessen Bruder Kant den I. Band von Lichtenbergs *Vermischten Schriften* (1800)²⁷ übersandt hatte: hier stieß er auf seinen eigenen Idealismus, in einer ihm fremden Form²⁸. — Das durch-

²² Arnoldt 242.

²³ Wir zitieren nach der dritten Auflage 1784 — schon mit Zusätzen Lichtenbergs. Es sind danach noch zwei Auflagen erschienen, 1791 und 1794.

²⁴ Jachmann 28, bezieht sich natürlich auf die Zeit, in der J. bei Kant hörte.

²⁵ Arnoldt 300.

²⁶ Siehe besonders die Briefe von Jachmann X 223 (1790) und Lehmann XII 291 (1799).

²⁷ Mit der Jahreszahl 1801.

²⁸ Vgl. hierzu Mautner 436ff.

schossene Exemplar hat er mit wenigen Randbemerkungen versehen (XVIII 693f.), seinen Inhalt im op. post. verarbeitet²⁹.

Erxlebens Physik wird von Lichtenberg natürlich mit zahlreichen Zusätzen zu allen Gebieten bereichert³⁰ und auf den neuesten Stand gebracht. Am wichtigsten war jedoch für Kant, daß er ein ganzes Kapitel über Chemie hinzufügte: *Verschiedenes was eigentlich in die Chymie gehört, beyzubringen, haben mich nicht allein einige neue Entdeckungen die hier nicht übergangen werden konnten, sondern der Herr Verfasser selbst veranlaßt. Er spricht von **Auflösung, Niederschlag, Gährung, Crystallisation**, etc. welches Erläuterungen nöthig gemacht, die man nicht gänzlich dem mündlichen Vortrag überlassen kann, wenn man dem größten Theil der Zuhörer verständlich bleiben will . . .* Dies mochte der Grund sein, warum Kant 1787/8, seiner nächsten Physikvorlesung, den neuen Erxleben an Stelle von Karsten setzte³¹; denn was er an dem alten vermißt hatte, war jetzt ergänzt. Ob er das neue Buch mit ins Kolleg genommen hat, ist zu bezweifeln. Er besaß die Anfangsgründe nur in der Auflage von 1772, und diese war sein Handexemplar, mit vielen geschriebenen Anmerkungen (Warda 34), — nach seinem Tode versteigert, und leider nicht mehr aufgefunden.

Karstens *Anleitung* besaß er in seiner eignen Bücherei nicht (sondern nur die *Anfangsgründe der Naturlehre* 1780)³², hat aber so regen Gebrauch von dem Kompendium gemacht, daß wir es unserem Bande beigeben mußten³³ (was drucktechnisch sehr schwierig und zeitraubend war³⁴). Karsten selbst (1732–1787), Mathematiker und Theologe³⁵, lehrte zuerst in Bützow (von 1760–1789 Universitätsstadt, als Ableger von Rostock), dann in Halle, wo ihm Zedlitz u. a.

²⁹ Vgl. XXII 794f., E zu 39₂₇.

³⁰ Vgl. hierzu u. a. Carl Brinitzer, *G. C. Lichtenberg*, Tübingen 1956, S. 190f.

³¹ Arnoldt 300f. ³² Warda 34. ³³ Vgl. dazu XXVII 1040₁₋₆.

³⁴ War es nicht möglich, alle Nuancen der Druck- und Raumverteilung wiederzugeben, so konnte auch die damalige Frakturschrift nicht wiedergegeben werden. Sie wurde durch Antiqua ersetzt, der Fettdruck vereinheitlicht, offenbare Druckfehler wurden verbessert. Es sind meist Lesefehler des Setzers, irrtümliche Literaturangaben, Rechnungsfehler, falsche Satzkonstruktionen etc. Karsten, der das Mskrpt. zirkulieren lassen wollte, aber nicht genug Abschriften besaß (Vorrede XXI f.), gibt zwar S. 792 *Druck- und Schreibfehler* an — im Ganzen aber nur zu 13 Seiten.

³⁵ 1759 veröffentlichte er einen *Beweis für die Wahrheit der christlichen Religion*.

die Ausbildung in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Lehrgegenständen am pädagogischen Seminar übertrug³⁶, — war äußerst vielseitig: er schrieb u. a. über Logarithmen der negativen Größen, über Photometrie, über Feuerspritzen, einen selbständigen *Lehrbegriff der gesamten Mathematik* (1767) u. a.³⁷ Nachdem er 1780 *Anfangsgründe der Naturlehre in mathematischer Einkleidung* herausgebracht hatte, stellte er (in der Vorrede seines neuen Buches) fest: *Ein gründlicher Vortrag der Naturgeschichte . . . erfordert schlechterdings chymische Vorkenntnisse, und der Chymist sollte doch auch wohl die materiellen Stoffe, welche er zerlegen will, schon einigermaßen kennen . . .* (S. XI). Er muß 1) *die müncherley Körper und körperlichen Stoffe so kennen zu lernen suchen, wie sie sich in ihrer ganzen Zusammensetzung nach . . . den Sinnen darstellen* bzw. klassifiziert werden können, 2) *die einfachen materiellen Grundstoffe und die Gesetze, nach welchen diese aufeinander wirken, um neue Verbindungen herzustellen, erkennen*, und 3) **Naturbegebenheiten erklären** (S. 2II/XII, XIV). Sein reichhaltiges Programm zwingt ihn allerdings zu Weitschweifigkeiten, nachholenden Weiterführungen, die schon das Inhaltsverzeichnis belasten.

Alle drei Physikvorlesungen sind fragmentarisch. Die Danziger Physik insbesondere endet beim Magnesium (= Magnesia § 415, vgl. E zu 1697), es folgen bei Karsten aber noch 135 Paragraphen. Zwei Abschnitte fallen weg, weil Kant sie in der Physischen Geographie behandelt, die anderen, ohnedies detailliertere Wiederholungen, wurden anhand der früheren Abschnitte vorgetragen: die Handschrift nennt also als letztes den 10. Abschnitt *Von den Elementen oder den Materien woraus die Körper zusammen gesetzt sind*. Die Berliner Physik — nach Erxleben, nicht nach Eberhard gelesen, und zwar nach der ersten Auflage, also aus dem Jahre 1776³⁸ — schließt mit der elektrischen

³⁶ Vgl. C. Rethwisch, *Der Staatsminister Freiherr von Zedlitz und Preußens höheres Schulwesen im Zeitalter Friedrichs des Großen*. 2. Aufl. Straßburg 1886, S. 173, 176.

³⁷ Siehe den (unzureichenden) Artikel in der Deutschen Biographie XV 1882, S. 430f.

In der Vorlesung (99_{30f.}) sagt Kant, Karsten habe zu wenig Mathematik, deutet aber nicht an, daß die *Anfangsgründe* 1780 unmittelbare Voraussetzung der *Anleitung* 1783 sind. Auch sonst war ihm Karsten als Mathematiker bekannt.

³⁸ Siehe dazu XIV 287, E von Ad. — 1787/88, wo Kant wieder über Physik liest, liegt bereits die zweite Auflage vor. Vgl. jedoch weiter unten S. 667f. (Feders Physik).

Materie bzw. dem Geheimnis der magnetischen Kraft. Es folgen noch, wie bei Karsten, zwei Abschnitte: Vom Weltgebäude (*Erste Gründe der Astronomie und Geographie*) und von der Erde. Die Betrachtung, die sich bis zum Weltgericht erstreckt, steht noch unter den Gesichtspunkten mosaischer Schöpfungsgeschichte³⁹. Auch Eberhard, Vorlage für Herders Physiknachschrift, endet mit einem Kapitel *Von dem Weltgebäude* und schließt mit den Fixsternen. *Vielleicht drehen sich aber ganze Welten umeinander, und vielleicht drehen auch wir uns um andere Welten herum. Doch dieses sind Muthmassungen die sich nicht wohl durch die Erfahrung ausmachen lassen . . . Ist es aber nicht seltsam, daß wir eine Wissenschaft mit Muthmassungen beschließen, in welcher doch so oft richterliche Machtsprüche geschehen*⁴⁰. Daß Eberhard das Kompendium zur Herder-Zeit war, geht nicht nur aus der Programmschrift II 13–25 (Neuer Lehrbegriff) vom 1. April 1758 hervor: Wenn einige Herren zu einem Collegio der Naturwissenschaft über Eberhards Handbuch Belieben haben, so werde ich ihrem Verlangen ein Gnüge zu leisten suchen (25)⁴¹, sondern auch aus dem Herderfragment selbst⁴²: S. 69 werden §§ 14, 24, 28, 30 zitiert; S. 71 § 32, mit dem das Fragment abbricht. Zu § 14 bemängelt Kant, daß Eberhards 2. Versuch (Durchsichtigkeit dünner Goldblätter) nicht an den Anfang der

³⁹ Vgl. hierzu die nachgelassene Schrift von Werner Krauss, *Zur Anthropologie des 18. Jahrhunderts*, Berlin 1978, S. 103ff.

⁴⁰ Eberhard, S. 702 (§ 599).

⁴¹ Vgl. Arnoldt 187.

⁴² Wir fanden es in Abschrift im Herdernachlaß Nr. 25 der Handschriftenabteilung der Deutschen Staatsbibliothek. Das Original muß 1968, als die (Maschinen-)Abschrift hergestellt worden war, noch weit leserlicher gewesen sein als jetzt (1979). Es umfaßt drei, nachträglich an den unteren Rändern mit 1, 2, 3 bezeichnete Seiten, von denen die dritte nur wenig (ca. 1/4 der Seite) beschrieben ist — mit allen Merkmalen Herderscher „Stenographie“, und sicherlich im Kolleg mitgeschrieben. — Eine erneute Durchsicht der Herderpapiere Menzers zur Physischen Geographie förderte noch 3 Blätter zutage, bei denen es zweifelhaft ist, ob sie nicht zur Physikvorlesung gehören. Bei dem einen — mit der, dann falschen, Signatur 18 — wird am oberen Rande auf Eberhard, Kapitel 8, *Von der magnetischen Materie*, verwiesen. Die beiden anderen 15; 16/17) handeln von der Elektrizität. Blatt 15 ist nahezu unleserlich. — Um die Entzifferungsschwierigkeiten der Herdernachschrift zu verdeutlichen, geben wir eine, uns von Dr. Teitge (Handschriftenabteilung der Deutschen Staatsbibliothek) zur Verfügung gestellte, vergrößerte Reproduktion von der Vorderseite (Blatt 1) der Physiknachschrift.

Physik gehöre; §§ 24 und 28 stellt er dar und kritisiert er die Begriffe Impenetrabilität und Teilbarkeit bei E., der in § 29 eine *Teilung des Körpers* ins unendliche ablehnt. Zu § 30, in welchem E von den Elementen „des“ Körpers sogleich auf *besondere Elemente* übergeht, hat sich Herder vornehmlich Kants Polemik gegen die Atomistik notiert (*Die Atomistische Philosophie mit Figur hat lauter Instrumente, nur fehlen überall die Kräfte: die Theile des zusammengesetzten Atomi lassen noch die 1ste Frage übrig.*). Ob die Bemerkung 69₂₅: *unendliche Theilbarkeit ist hier nicht auszumachen in der Physik, denn wir kommen in der Realtheilung nie auf einfache Theile, und wir dürfen nicht wissen ob die Menge unendlich ist*, schon eine Vorwegnahme der zweiten Antinomie impliziert, ist nicht zu sagen; jedenfalls liegt sie auf dem Wege dahin.

Die hier anzuschließende, im Text vorangestellte Mathematikvorlesung besteht aus einem, wahrscheinlich aus zwei Fragmenten. Nach Ir ist es nicht einmal gewiß, daß sich das eine davon auf eine Vorlesung Kants bezieht. Wenigstens scheint das aus seiner Bemerkung (29) hervorzugehen: *Der Text auf S. 3r scheint ein späterer Eintrag zu sein, Fortsetzung vermutlich eines zwischen Bl 2 und 3 eingelegten, dann verlorengegangenen Blattes. S. 3v ist bis auf die Überschrift „Anwendung auf die“ leer. Auch sonst zeigt die Handschrift verschiedene . . . Ergänzungen aus wenig späterer Zeit, vielleicht nach einer anderen Nachschrift oder im Zusammenhang mit Herders Schulunterricht in Mathematik am Collegium Fridericianum eingetragen, von dem auch die Aufzeichnungen „Theoremata der Longimetrie“ und „Lehrsätze aus der Planimetrie“ im Studienbuch A2 (Herder-Nachlaß XXVI 5) S. 9/11 und 21 Zeugnis ablegen . . . Wenn man Arnolds Zusammenstellung der Vorlesungsankündigungen Kants . . . zugrundelegt, kann die vorliegende Nachschrift entweder im Wintersemester 1762/3 oder im Sommer 1763 entstanden sein.*

Bezieht sich dies auf das 2. Stück mit der Signatur XXV. 46 und der Überschrift: *Vorerinnerungen in der Mathematik* — die Überschrift: *Einleitung in die Mathematik* gibt es weder in I noch in II; sie stammt von Ir — so ist das erste (XXV. 45) mit der gleichen Bemerkung über die Zeit der Mitschrift, mit einer Angabe über Kants Kompendium und mit einer Handschriftenbeschreibung bedacht: *die Handschrift besteht aus einem in vier Blätter (17,5 x 20,5 cm) gefalteten nicht aufgeschnittenen Bogen bräunlichen Papiers, der an den Rändern nur wenig brüchig geworden ist. Das Wz bilden zwei*

Wappen, von denen das eine einen gekrönten Adler mit Zepter darstellt. Jedes Blatt ist in der Mitte längs gefaltet. Die rechte Hälfte trägt den Text in schwarzer bis bräunlicher Tinte, die linke einige Ergänzungen offenbar aus der gleichen oder etwas späterer Zeit. S. 4 ist leer. — So ausgezeichnet der schwer lesbare Text beider Fragmente von Ir rekonstruiert ist, — wir haben doch versucht, ihn im Sinne der Schematik Herders zu verbessern. Auf die Frage der Erläuterungen ist sogleich zurückzukommen.

Ob die aufgewendete Mühe sich gelohnt hat, ist eine andere Frage. Es handelt sich um Elementarmathematik⁴³; Kants Reflexionen zur Mathematik tragen ein ganz anderes Gepräge. Und wenn auch die einfachen Rechnungsarten bei Kant zur Bestimmung der reinen Mathematik bzw. der mathematischen Sätze als synthetischer Urteile a priori eine Rolle spielen⁴⁴, hat er doch lange Mathematik nach Wolff gelesen⁴⁵, und da findet sich nichts Derartiges. Er hat von Anfang an über Mathematik gelesen⁴⁶, wohl regelmäßig bis S.S. 1763. Hernach hat er kein mathematisches Kolleg oder Disputatorium mehr gehalten. Seine Mathematikvorlesungen müssen besonders in der Russenzeit begehrt gewesen sein. Ob deswegen, *weil man in jenen Kreisen, denen das Wesen der Geistesbildung fremd blieb, es liebte, mit*

⁴³ Über die Problematik des damaligen Mathematikunterrichts siehe Rethwisch a.a.O. 67: ... daß man das oberste Ansehen bei ihr (der Mathematik) auf die Aneignung der mathematischen Denkweise genommen habe, damit „der Verstand dadurch zu andern Wissenschaften fähig und geschickt gemacht werde.“ Andererseits trug man ihr aus dem nämlichen Grunde nunmehr auch auf den reinen Gelehrtschulen in höherem Maße Rechnung, stellte eigene Mathematici daselbst an und brachte es mancherorten, so auf dem Joachimsthal und dem Grauen Kloster zu Berlin, bis zur Trigonometrie, den quadratischen Gleichungen und den Grundlehren der angewandten Mathematik. Nur das Rechnen im engeren Sinn blieb eine gering geschätzte Nebensache. Bis in die dreißiger Jahre des achtzehnten Jahrhunderts legte man ... eine Bearbeitung des Euklid ... zu Grunde, seitdem verdrängten ihn Chr. Wolffs „Anfangsgründe aller mathematischen Wissenschaften“.

⁴⁴ Im Brief an Johann Schultz (X 555) greift Kant dessen Satz, daß Arithmetik bloß analytische Erkenntnis a priori enthalte, an, und verwendet dabei die elementaren Rechnungsarten.

⁴⁵ Borowski 33.

⁴⁶ Man muß unterscheiden zwischen „gelesen“ und bloß „angekündigt“, vgl. Arnoldt 187. Für W. S. 1761 wird übrigens Arithmetik, Geometrie angekündigt.

dem Scheine desselben zu *paradiieren* (Hasenkamp⁴⁷), bleibe dahingestellt.

Obwohl Herders Kantnachschriften *vielleicht die einzigen überlieferten originalen Nachschriften der Vorlesungen Kants in den sechziger Jahren sind* (Ir 9), ist der erläuternde Teil bei Ir in allen Teilen, besonders in den beiden Mathematik-Fragmenten, sehr karg, verglichen mit seinen Textumformungen bzw. im Text durch Sperrdruck, Umstellung, Verklammerung vorgenommenen Sinnerklärungen. Auf Wolffs *Auszug* wird hingewiesen, nicht aber auf sein *Mathematisches Lexikon* (1716). Wolff, der ja als Mathematiker begann⁴⁸, gibt hier nicht nur die elementaren Rechenarten (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division) und die Grundwissenschaften: Geometrie, Arithmetik, Algebra, sondern auch die Physik als angewandte Mathematik in gutformulierten deutschen Definitionen.

Dies nur zur Erklärung eigener Erläuterungserweiterung. Wie in den andern Bänden, sollte auch hier — von Einzelnachweisen abgesehen — durch die Erläuterungen der Text möglichst kontinuierlich auf das jeweilige Handbuch bzw. dessen „Autor“ bezogen werden, nicht wie bei Adickes auf eine „irgendwie“ in Betracht kommende Literatur⁴⁹. Das heißt, Hinweise sind soweit wie möglich auf Kants Autoren zu beziehen — auf Feder (Enzyklopädie), Wolff (Mathematik), Eberhard (Physik Herder), Erxleben (Berliner Physik⁵⁰), Karsten (Danziger Physik). Und für Mrongovius II natürlich auf Mrongovius I und auf Baumgarten.

Dezember 1778 schreibt Kant an Herz, der ihn um Abschriften seiner Vorlesungen gebeten hatte, er sei seines Auftrages nicht uneingedenk gewesen, ob ich gleich nicht sogleich demselben ein Gnüge thun können. Es sei ihm kaum möglich gewesen, eine Nachschrift von einem collegio der philos. Encyclop. aufzutreiben, aber ohne Zeit

⁴⁷ v. Hasenkamp, *Ostpreußen unter dem Doppelaar*, Königsberg 1866, S. 353.

⁴⁸ Seine Magisterdissertation: *De philosophia practica universali mathematice conscripta* 1703.

⁴⁹ Natürlich sind alle Nachweise Adickes' von Nutzen. Von sehr großem sogar. Aber das nachzuahmen, ist heute nicht möglich: Band XIX, der noch mit seiner Hilfe fertiggestellt wurde, erschien 1934. Inzwischen ist soviel Material (Text und Anmerkungen) hinzugekommen, daß es schon eines Lotsen bedarf, um sich in der Akademieausgabe selbst zurechtzufinden.

⁵⁰ Siehe dazu aber weiter unten S. 667.

zu haben es durchzusehen oder was daran zu ändern⁵¹. Gleichwohl schickt er ihm die Nachschrift, weil darinn vielleicht etwas gefunden oder daraus errathen werden kan was einen systematischen Begriff der reinen Verstandeserkenntnisse so fern sie wirklich aus einem princip in uns entspringen erleichtern könnte (X 245). Kant hebt zwar die besondere systematische Bedeutung der Enzyklopädievorlesung hervor, unterscheidet auch, wie stets, zwischen System und Aggregat, spricht dann aber von der Philosophie entweder als Enzyklopädie oder als *weitläuftigeres System*. *Die Encyklopädie ist ein kurtzer Auszug der gantzen Wissenschaft. Es gehört dazu, daß man sich aus ihr den Begriff vom Gantzen macht. Die Untersuchung des Gantzen ist ihr erster Zweck . . .* (6₁₉₋₂₂). Die Enzyklopädie müßte also zur Architectonik gehören, als Lehre des Scientifischen in unserer Erkenntnis überhaupt (A 832). Aber dort tritt sie nicht auf⁵². Also ist zu vermuten, daß Kant nicht dieses vor Augen hatte, sondern den systematischen Begriff der reinen Verstandeserkenntnisse des Herz-Briefes, bzw. die Tabelle der *Titel des Denkens* (Verstandes) S. 37 der Enzyklopädie.

⁵¹ Vgl. XXIV 956. — Dies und das Folgende im Anschluß an Enz 69ff.

⁵² Sondern erst wieder in der KrU bzw. in deren Erster Einleitung: Enzyklopädische Introduction der Kritik der Urtheilskraft in das System der Kritik der reinen Vernunft (im Gegensatz zur propädeutischen), XX 241-247. Die zweite Einleitung enthält diesen Abschnitt nicht. Dafür enthält die Methodenlehre der teleologischen Urtheilskraft (die erst später, d. h. in der zweiten Auflage, als Anhang bezeichnet wurde) den Satz: Eine jede Wissenschaft muß in der Encyklopädie aller Wissenschaften ihre bestimmte Stelle haben . . . (V 416_{6ff.}). Daß sie diese „Stelle“ haben „muß“, ist dabei ebenso problematisch wie die Stellenbestimmung der Teleologie als Wissenschaft selbst (V 417ff.), die unzählige Male behandelt ist (nämlich von allen Biologen, die sich mit Kant beschäftigten). Wie verhält sich denn nun die Enzyklopädie zur Architectonik? Die Schwierigkeit der Frage wird erst klar, wenn es V 381 vom architektonischen Verfahren heißt, es sei (im Gegensatz zum technischen) dasjenige, welches jede Wissenschaft als ein Ganzes für sich behandelt. — Die Logik, bei der man Hilfe sucht, kennt zudem noch (IX 43) eine Universal-Encyklopädie bzw. IX 48f. eine Architectonik, die ein System nach Ideen sein soll, in welchem die Wissenschaften . . . in einem Ganzen der die Menschheit interessierenden Erkenntniß betrachtet werden. Wie Jäsche hier verkürzt hat, zeigt XVI 199, wo es heißt, die Enzyklopädie sei von dieser Architectonik der Wissenschaften unterschieden. — Die Enzyklopädie, ließe sich nach XXIV 625 ergänzen, bringe *alle Wissenschaften unter einen Titel. sie giebt den Stammbaum davon an. Ein solcher Baum ist organisch*. Der „organische“ Systembegriff ist also gemeinsam, die Differenz nicht bestimmt.

Kant hat, nach Arnoldt, 10mal über Philosophische Enzyklopädie gelesen und sie 2mal angekündigt⁵³. Außer diesen Verzeichnisangaben weiß er über die Vorlesung nichts zu sagen — denn aus Feder, von dessen Kompendium Kant ausging, glaubt er *fruchtbare Vermutungen nicht gewinnen zu können* (S. 6). Da war er sehr im Irrtum.

Feders *Grundriß der Philosophischen Wissenschaften nebst der nöthigen Geschichte zum Gebrauche seiner Zuhörer* (Coburg 1767; 2. Aufl. 1769 (damals war F. schon Ordinarius in Göttingen⁵⁴), ist in seiner Hofmeisterzeit entstanden⁵⁵ und war als „Entwurf“ der philosophischen Wissenschaften geplant. Aber der Verleger meinte, die „Entwürfe“ gingen schlecht ab. Es sollte „Enzyklopädie“ dafür gesetzt werden: „die Enzyklopädien gehen besser.“ Doch meinte Feder, daß ihm dieser Titel nicht recht anstand, worauf man sich auf „Grundriß“ einigte. Er selbst hat, wie es scheint, in Göttingen nicht danach gelesen — der „Grundriß“ wäre nicht dazu geeignet gewesen, *akademische Vorträge darüber zu halten* —, sondern sogleich ein zweites Kompendium (*Logik und Metaphysik*, Göttingen 1769⁵⁶) verfaßt. 1770 schloß sich ein *Lehrbuch der praktischen Philosophie* an.

Die Beziehungen zwischen Kant und Feder sind dadurch bekannt, daß die sog. Göttinger Rezension, die erste und im Ganzen recht nützliche Besprechung der Kr.r.V. (in den Göttinger Gelehrten Anzeigen 1782), Kant zur Erwiderung in den Prolegomena (1783) nötigte, und Feder — obgleich sein Name gar nicht auftritt — schwere Nachteile brachte. Die Rezension hatte Garve verfaßt; Feder hatte sie redigiert, beschnitten, ergänzt⁵⁷. Während sich Kant mit Garve aussöhnte (obgleich dessen Ansichten über die Kritik auch später die gleichen blieben⁵⁸), hat er Feder seine Unbesonnenheit nicht

⁵³ 1767/8, 1768/9, 1769, 1770, 1770/1, 1771/2 (statt Logik), 1775, 1777/8, 1779/80, 1781/2 (angekündigt, nicht gelesen: 1785/6, 1787) mithin zuletzt W. S. 1781/2. — Arnoldt 337.

⁵⁴ Wir zitieren nach der 2. Auflage.

⁵⁵ Zum Folgenden siehe *J. G. Feders Leben, Natur und Grundsätze*, Leipzig 1825, S. 60ff., von seinem Sohn herausgegeben, sowie *Deutsche Biographie*, VI. Bd. (1877), Spalte 595–597. Feder lebte von 1740 bis 1821.

⁵⁶ Wir zitieren nach der 7. Aufl. Göttingen 1790.

⁵⁷ Abgedruckt u. a. bei Vorländer, Prolegomena S. 175–182 (1920 u. ö.).

⁵⁸ Siehe XI 384_{17ff.}, XI 395₁₈; A. Stern, *Über die Beziehungen Chr. Garve's zu Kant nebst mehreren bisher ungedruckten Briefen Kant's, Feder's und Garve's*, Leipzig 1884. Hier die (ältere) Literatur; die Göttinger Rezension S. 17ff.

vergeben. Feder nahm zwar den Wettkampf mit ihm auf, schrieb 1787 *Über Raum und Causalität. Zur Prüfung der Kantischen Philosophie*⁵⁹, hatte aber keinen Erfolg, und mußte schließlich sein Lehramt in Göttingen aufgeben (1797)⁶⁰.

Feders Frühschrift (369 S.) umfaßt drei Abteilungen: eine *Einleitung zur philosophischen Historie* (1–47), einen *Grundriß der vornehmsten Theile der Weltweisheit* (47–341) und einen *Beytrag zur philosophischen Bücherkenntniß* (342–368), letzterer vielleicht am inhaltsreichsten: die anderen Teile enthalten zu viel Gemeinplätze und Polemik im Sinne damaliger „Aufklärung“. Daß es Kant nicht so sehr auf den zusammenhängenden Text als auf die Stichworte ankam, versteht sich eigentlich von selbst. Er hat im übrigen auch die zweite Schrift herangezogen; er besaß von dieser die 5. Auflage (1787); ferner besaß er die *Institutiones logices et metaphysicae* 1781, und die *Untersuchungen über den menschlichen Willen* I 1779 (Warda 48).

Ein Handexemplar des „Grundrisses“ hat sich nicht erhalten, und auch von Vorlesungsabschriften gibt es nur ein Exemplar, das sich in einem Sammelband der früheren Kgl. Bibl. Berlin (ms. quart. 400), jetzt Stiftung Preußischer Kulturbesitz – Staatsbibliothek Berlin, befindet. Und zwar an erster Stelle (144 S.). An zweiter: ein Logik-Fragment (9 S.), das von Ad mit der Überschrift *Bemerkungen Kants zu einem Schüleraufsatz* (XVII 262–269) abgedruckt wurde⁶¹. An dritter: eine Anthropologiekolleg-Abschrift (840 S.), und an vierter: die Berliner Physik (52 S.). Das Ganze in einem Pappband mit dem Rückentitel: *Philosophische Enzyklopädie aus den Vorlesungen von I. Kant* — woraus nicht zu folgen braucht, daß sich auch die anderen Stücke auf die Enzyklopädie beziehen. Ebensowenig läßt sich das der Überschrift: *Philosophische Encyklopädie oder ein kurzer Inbegriff aller philosophischen Wissenschaften des Herrn Professors Immanuel Kant* entnehmen. Aber wenn hier auch *pars pro toto* gesetzt wird, gibt

⁵⁹ Vgl. E. Pachaly, *J. G. Feders Erkenntnistheorie und Metaphysik in ihrer Stellung zum Kritizismus Kants*. Diss. Erlangen 1906.

⁶⁰ Vgl. jetzt (wie auch zu Garve): Hans Saner, *Kants Weg vom Krieg zum Frieden* Bd. I: *Widerstreit und Einheit, Wege zu Kants politischem Denken*, München 1967 (Diss. Basel, H. A. Salmony), S. 133, 148f., 174, 175 u. ö.

⁶¹ Die XVII 16ff. angegebene Herderstelle findet sich XXVII 12₃₂₋₃₅ (M. falsch: *es wird*).

es doch — vom Logikfragment abgesehen⁶² — äußerliche Übereinstimmungen: die Handschrift ist die gleiche, ebenfalls Tinte (braun), Papier und Wasserzeichen (Krone). Weder über Schreiber noch Besitzer gibt es Vermutungen.

Was die Datierung betrifft, so besteht ein Leitfossil, das in Enz verfehlt worden war — was aber XXIV 1006 (1966) korrigiert wurde. Ein gewisser Jacobi (S. 20₃₅), der die *Frage aufgeworfen* hat, ob es ein *allgemeines criterium der Wahrheit* gibt, ist nicht der Philosoph F. H. Jacobi⁶³, sondern sein Bruder, der Dichter Johann Georg (1740–1814)⁶⁴. Er hatte am 27. II. 1774 an Kant ein Paket seines *Frauenzimmer-Journals* (Iris) mit Begleitbrief geschickt⁶⁵. Es handelte sich um das erste Stück des ersten Bandes, Oktober 1774 (Düsseldorf), in dem sich S. 1–21 der Aufsatz: *Von der Poetischen Wahrheit* findet. Kant hat ihm auf diesem Wege, in der Vorlesung, geantwortet. Es ist also ziemlich sicher, daß der Inhalt der Handschrift aus dem S.S. 1775 stammt⁶⁶. Ein *neuerer Engländer* wäre dann James Oswald, dessen *Appeal in common sense* 1766–1772 erschienen ist⁶⁷. Daß die mehrfache Erwähnung der Kr.r.V. (S. 36₆, 36₁₁), ihrer Einteilung in Analytik und Dialektik, der Antinomien (S. 40₃₂) etc., diese Datierung ausschließt, ist nicht zwingend. Der Terminus *Kritik der reinen Vernunft* tritt lange vorher auf⁶⁸. Der Duisburgsche Nachlaß⁶⁹, dessen „Kritizismus“ für eine Interpretation der Enzyklopädie-Vorlesung herangezogen werden muß (und umgekehrt) — wenn auch die Reflexionen Kants viel spezieller und tiefschürfender sind —, gehört nach Adickes-Haering in die Zeit von 1775 (Phase π): so wäre auch von hier aus die Datierung gesichert.

⁶² Bei ihm ist die Handschrift am Rande beschnitten und die Tinte braunschwarz.

⁶³ Von ihm hätte Kant nicht als „einem gewissen“ gesprochen.

⁶⁴ Vgl. XIII 62f.; K. H. Jördener, *Lexikon Deutscher Dichter und Prosaisten II*, Leipzig 1807, S. 499.

⁶⁵ Siehe X 150f.

⁶⁶ Vgl. Arnoldt 337.

⁶⁷ James Oswald, *An Appeal in Common Sense in behalf of Religion*, Edinburgh 1766; 1772 erschien eine 2. Ausgabe mit 2. Band. Eine deutsche Übersetzung liegt nicht vor. Vgl. Kantstudien II 179.

⁶⁸ z.B. im Brief an Herz 1773, X 145₁₉; X 213, 1777: *was ich die Critik der reinen Vernunft nenne*. Vgl. auch Erdmann, IV 573ff.

⁶⁹ Th. Haering, *Der Duisburg'sche Nachlaß und Kants Kritizismus um 1775*, Tübingen 1910. Dazu XVII 635–673.

Ob der Abschrift verschiedene Texte zugrunde liegen? Daß die *Abhandlung* erst S. 14 beginnt und ihr außer einem allgemeinen Teil und einem Absatz: von der Logik überhaupt auch eine Anmerkung vom Genie vorausgeht, braucht nicht auf eine Kompilation hinzuweisen. Häufig tritt der Titel: „Abhandlung“ nach einer Reihe von Vorbemerkungen allgemeiner und historischer Art auf, z. B. gleich unten in der Danziger Physik (S. 108), oder im Naturrecht Feyerabend (XXVII 1329). In der Logik Dohna heißt es (in der 5. Stunde!): *Tractatio ipsa* (XXIV 700). Meist gibt es vorher *Prolegomena*, auch wohl *Einleitung*, um das der „Abhandlung“ Vorangehende zusammenzuhalten bzw. Kants eigene Stellung zu kennzeichnen. Eine besondere Wichtigkeit haben die Prolegomena in den Metaphysik-Vorlesungen, insofern hier die transzendente Philosophie (Kritik der reinen Vernunft) als *Propädeutik* der Ontologie bezeichnet und beschrieben wird⁷⁰.

Zwar geht bei Feder die philosophische Historie dem *Begrif des Worts Philosophie* (S. 47) voraus, aber schon § 4 dieses Teils (S. 49f.) handelt *Vom philosophischen Genie*, wozu Verf. auch *ein gutes Herz* rechnet, während Kant auf den Unterschied von Genie und Talent und dann auf das mathematische Talent bzw. auf seinen Unterschied vom philosophischen hinweist — ein bis zum op. post. durchgehendes Thema. Während Feder § 6 die Verbindung mit den schönen Wissenschaften hervorhebt (als *tägliche Arznei* für seinen *Geschmack*, S. 51), ist für Kant der Philosoph *Vernunftkünstler*, was nichts anderes heißt als *Lehrer der Wissenschaft*⁷¹. Wolff z. B. ist ein *großer Künstler für die Wißbegierde der Menschen*. Zur Philosophie selbst gehört eine *verborgene Idee*, die in den Menschen liegt⁷². Auch Feder rechnet diejenigen Wissenschaften, die sich mit der Messung von Größen beschäftigen, nicht zu Teilen der Philosophie (S. 48). Aber wie er dann das Wort Philosophie auf einen klassifizierten „Gegenstand“ mit den theoretischen und praktischen Teilen: Logik, Metaphysik, Physik, Naturrecht, Ethik, Politik bezieht, weitere „Gesetze“ dahingestellt läßt, bis auf das Gesetz, *daß die Glückseligkeit die Bemühungen des*

⁷⁰ Vgl. XXVIII 360.

⁷¹ s. oben S. 8₁₉.

⁷² Hinter dieser „verborgenen Idee“ ist vielleicht der „Naturbegriff“ der Philosophie als eines sich entwickelnden Organismus zu suchen; vgl. Beiträge 92, und jetzt H. Mertens, *Kommentar zur Ersten Einleitung in Kants Kritik der Urteilskraft* (Diss. 1973), München 1975, S. 26.

Philosophen, wie ein jedes Unternehmen, gründen müsse (49) — dies alles ist so hölzern und wenig durchdacht, daß es Kant höchstens zu Assoziationen benutzen konnte. Wenn Feder sogleich (52) das Kapitel *Von der Logik* anschließt, mag das für den Schreiber Veranlassung gewesen sein, ebenfalls den Titel *Von der Logik überhaupt* einzusetzen. Zumal die für Kant entscheidende Frage nach den angeborenen Begriffen von Feder in einer (kleingedruckten) Anmerkung abgetan wird: *Der metaphysisch-logikalischen Streitfrage von den angeborenen Begriffen ist hier kürzlich zu erwähnen, ingleichen einer hypothetischen Erklärung vom Ursprung des Selbstgefühles und der Unterscheidung seines Ichs von äusserlichen Dingen* (55). Mit dem Ursprung der Begriffe beschäftigt sich nun Kant ausführlich in einem historischen Überblick, worin es von Locke heißt: *Während Aristoteles glaubte, daß unsere Erkenntnisse aus den Sinnen geschöpft sind und entspringen, lehrte Locke das nicht, sondern daß sie bei Gelegenheit der Sinne entspringen* ⁷³.

Kants Behandlung der Logik, die Einteilung nach Begriffen, Schlüssen, Urteilen, ähnelt natürlich der Federschen, nur daß dieser die Schlußfiguren einbezieht, was Kant nicht tut; Wahrheitsbegriff und Lehre von den Vorurteilen finden sich hier wie dort; Kant scheint aber die Idolenlehre Bacons einbezogen zu haben. Auch darin folgt Kant der Reihenfolge Feders, daß er (S. 31 f.) die *Geschichte der Logik* anschließt, anstatt sie ihr, wie im Logikkolleg, vorangehen zu lassen. Kurz, bei allen Niveauunterschieden zwischen Kant und dem jungen Feder, — Kant hat sich nach seinem „Autor“ gerichtet.

Sollte Kant aber ganz nach Feder gelesen haben, so wäre diese Enzyklopädievorlesung alles andere als vollständig überliefert. Kant schließt, bzw. bricht ab, mit der empirischen Psychologie, während bei Feder nach Erörterung der Substanz die *Allgemeine Körperlehre* einsetzt (§ 17, S. 99 ff.), die über die denkende Kraft (Subjekt der Substanz, § 27, S. 115) zur Kosmologie und Theologie, dann aber (S. 151, viertes Kapitel) zur *Physik oder Naturlehre* führt. Dieser Teil (mit 202 S.), dem dann der *Grundriß der praktischen Philosophie*,

⁷³ In der etwas früheren Logik Philippi (1772) heißt es emphatisch: *Lock hat den allerwesentlichsten Schritt gethan dem Verstand Wege zu bahnen. Er hat ganz neue Criteria angegeben. Er philosophiert subjectue, da Wolff und alle vor ihm objectue philosophirten. Er hat die Genesin die Abstammung und den Ursprung der Begriffe untersucht. Seine Logic ist nicht dogmatisch, sondern kritisch* (XXIV 338_{27ff.}).

das Naturrecht (S. 254ff.) und die Tugendlehre (S. 285ff.) folgen (§ 49ff.), ist nicht nur der umfangreichste des Buches, sondern in einer Enzyklopädie auch gar nicht zu entbehren. Da Kant damals Physik nach Eberhard las, wird er schwerlich Feders Physik in sie einbezogen haben. Daß er aber in der Enzyklopädie überhaupt keine Physik brachte, ist schon wegen ihres zeitlichen Umfanges sehr unwahrscheinlich, — dann aber ist es umgekehrt wahrscheinlich, daß er sich dabei der kürzeren Fassung Feders bedient hat. Vielleicht hat der Zusammensteller jenes Sammelbandes in der Enzyklopädie auf diesen Teil verzichtet, weil er die Physik am Schluß in anderer Form gebracht zu haben glaubte.

Wir müssen aber auch die Möglichkeit in Betracht ziehen, daß die Berliner Physik zur Enzyklopädie gehört, und daher gar keine Nachschrift aus einer anderen Physikvorlesung ist. In der Tat zeigt der Vergleich überraschende Ähnlichkeiten, die sich auf den Anfang (Bewegung), auf die Reihenfolge (Stoß, Schwere, Feuer, Licht, Wärme, Elektrizität, Schall) erstrecken. Er zeigt natürlich auch Verschiedenheiten (Umstellungen bei Kant, wie auch sonst in Vorlesungen, Zutaten, Einbeziehungen dessen, was Feder § 57ff.: *Hypothetische Untersuchungen von den Grund-Ursachen der natürlichen Begebenheiten* nennt). Die Auffassung vom Aether z.B., wie sie Kant damals vertrat⁷⁴, konnte bestenfalls auf Feder § 62 bezogen werden (*Giebt es vielleicht selbst verschiedene Arten vom Aether?*). Eulers Gegensatz zu Newton tritt bei Feder nicht einmal als Stichwort auf.

Über die fragmentarische Beschaffenheit der Berliner Physik bestand kein Zweifel; aber auch die Physik Feders innerhalb der Enzyklopädie ist fragmentarisch. *Nachdem* wir, heißt es § 48 (S. 204; 2. Abtl.), *von dem allgemeinen in den Veränderungen der Körper, nemlich von der Bewegung sowohl überhaupt als bey besondern Umständen; und dann auch von denjenigen körperlichen Substanzen gehandelt haben, die man für einfach physische Elemente hält; so folgte nun in der Ordnung die Abhandlung von den hauptsächlichsten Arten der Körper.* An deren „Beschreibung“ könne er sich nicht wagen. D. h. an die Beschreibung in der Chemie. Dafür will er *klassifizieren* und zwar (*nach dem Unterschied der Bewegung*) in *Tier-, Pflanzen- und Stein-Reich*. Beim Steinreich fallen dann ein paar chemische Vokabeln. Dann geht er noch auf die Lufterscheinungen ein, um mit dem Erd- bzw. Weltsystem zu enden (§ 56).

⁷⁴ Dazu Ad I 144.

Enzyklopädie und Berliner Physik gehören ungefähr der gleichen Zeit an; Ad will ja die Berliner Physik in das S.S. 1776 versetzen, das Logikfragment möglicherweise in das gleiche Jahr — für die Enzyklopädievorlesung hatten wir das Jahr 1775 ermittelt. Da Kant 1776 inserviente *Erxlebenio* las⁷⁵ und Ad die Berliner Physik für das Teilstück einer Vorlesung Kants über Theoretische Physik hält, denkt er nicht an Feder, sondern fragt nur, ob Kant die erste Auflage von *Erxleben* zugrundegelegt hat (1772)⁷⁶. Er zweifelt dann aber und meint: *Man muß annehmen, daß Kant sich in der Phase ρ eingehend mit Problemen der theoretischen Physik befaßt hat, ohne dazu durch eine Vorlesung unmittelbar angeregt zu sein*⁷⁷. Diese Beschäftigung wird im Anschluß an den Text des *Lösen Blattes Schultheiß* Refl 40, Phase ρ , XIV 118–150, behauptet, — ein Text, der sehr gut im Zusammenhang mit Feders Kompendium niedergeschrieben sein kann.

Im angegebenen Zeitraum hat Kant selbständig über Theoretische Physik nur 1776 und 1779, über Philosophische Enzyklopädie 1775, 1777/8, 1779/80 gelesen — die Hauptlast der Physikvorlesung konnte also von der Enzyklopädie getragen werden. Kant hat übrigens in den Semestern, in denen er Enzyklopädie las (1770, 1770/1, 1771/2, 1775, 1777/8, 1779/80, 1781/2) niemals Physik gelesen. Er hat dagegen — obwohl nicht in der angegebenen Zeit — Enzyklopädie auch nur zum Teil gelesen bzw. lesen wollen⁷⁸. Andererseits gibt er es an⁷⁹, wenn er die ganze Philosophie nach Feder vorträgt.

Kann sich Kant, so lange er von Metaphysik spricht, noch auf Feder beziehen, so wird er, wenn er von Kritik bzw. *Kritik der reinen Vernunft* spricht (36_{6,11}), in eine andere Welt treten. In seine eigene. Diese ist aber nicht der Kritizismus von 1781. Zu sagen: noch nicht, ist billig, aber nicht unbedenklich. Es ist nicht mehr die Welt der Inauguraldissertation. Es ist ein Kritizismus eigener Art, in dem sich Kant sozusagen häuslich einrichtet⁸⁰. Hier gibt es Vokabeln und Be-

⁷⁵ Arnoldt 242.

⁷⁶ XIV 118.

⁷⁷ Ebd., Zeile 28–30.

⁷⁸ Arnoldt 221.

⁷⁹ Arnoldt 253.

⁸⁰ Mit Recht sprechen Haering/Ad. von Kants *Kritizismus um 1775*. Mit Unrecht verurteilen sie die damalige Begriffsbildung als „vorübergehende“, „unglückliche“ Einfälle, oder ergänzen sie willkürlich (vgl. Haering 48 u., 81 u. ö.). Daß Kants Reflexionen zumeist — auch später — zetetisch/dialektisch zu verstehen sind, wird nicht deutlich.

griffe, die weder vorher noch später den gleichen Sinn haben: logische Funktionen, aus denen man *Titel des Denkens* machen kann (36₃₂), durch die wiederum die Objekte des Denkens bestimmt werden (36₃₀), die aber keine Prädikate des Denkens sind. Sind die Urteile bejahend oder verneinend, so gehören dazu die Titel Realität, Negation; sind sie allgemein, besonders, einzeln, so entstehen daraus omnitudo, multitudo, unitas; sind es Urteile der Relation nach, so korrespondieren als Titel des Denkens: Substanz und Akzidenz, Grund und Folge, Ganzes und Teil; und der Modalität nach sind die Titel: Möglichkeit, Wirklichkeit, Notwendigkeit (37₁₉). Raum und Zeit sind in dieser Tabelle ausgelassen. Sie sind (Formen der) Anschauung; ich muß (reinen) Raum und (reine) Zeit haben, damit ich weiß, wohin ich Erscheinungen stelle (38₃). Schließlich: alles das und einiges mehr sind Voraussetzungen, ohne die wir keine Erfahrung anstellen können; es sind Expositionen aller Erfahrungen. Damit vergleiche man die wohl zugrundeliegende Refl 4672 (18. Nov. 1773), XVII 635 f.: Zuerst müssen gewisse Titel des Denkens seyn, worunter Erscheinungen an sich selbst gebracht werden: z. E. ob sie als Größe oder als subiect oder als Grund oder als Ganzes oder bloß als realitaet angesehen werden (figur ist keine realitaet). Ich werde um deswillen in der Erscheinung nicht, was ich will, entweder als subiect ansehen oder, wie ich will, subiect oder praedicat, sondern es ist bestimmt als subiect respective als Grund. Was vor eine logische Function also eigentlich von einer Erscheinung in Ansehung der andern gültig sey, ob die der Größe oder des subiects, also welche function der Urtheile. Denn sonst können wir nach Belieben logische functionen brauchen, ohne auszumachen, auch ohne wahrzunehmen, daß das obiect einer mehr als der andern angemessen sey. Also kan man eine Erscheinung denken, ohne sie unter einen Titel des Denkens überhaupt zu bringen, mithin ihr ein obiect zu bestimmen. Von hier aus erfolgt, nach einem Exkurs über Raum und Zeit⁸¹, ganz im Sinne der Ausführungen von 39 ff., der Einstieg in die diffizile Problematik des Duisburg'schen Nachlasses⁸², auf die hier nicht einzugehen ist.

Nach der Einrichtung des vorliegenden Bandes umfaßt der Apparat das erste Stück der Ergänzungen des ersten Halbbandes: Mrongovius II. Weitere Stücke folgen im zweiten Halbband. Von kleineren

⁸¹ In der folgenden Reflexion (4673, XVII 636–642, 28. April 1774).

⁸² Refl. 4674–4684 (XVII 643–673).

Stücken abgesehen (3 Blätter zur Metaphysik Herder, Logik Mrongovius, Einleitung; Ontologi v. Schön, Fragment) besonders die umfangreiche Metaphysik Mrongovius 1782/3, sowie die Metaphysik K 3, die in XXVIII 817–838 auszugsweise gebracht worden war. Sie galt als Kriegsverlust, wurde inzwischen aber in der Universitätsbibliothek Thorn aufgefunden⁸³, allerdings immer noch in lückenhafter Form. — Da diese Rubrik mit Zuwachs rechnen und nicht nur Ergänzungen zu den Bänden XXV und XXVI, sondern sinngemäß auch solche zu den Druckschriften und Briefen Kants bringen muß, ist über ihren Inhalt noch nichts auszusagen. Es bleibt zu hoffen, daß neue Kantiana ihren Weg auch in die Handschriftenabteilungen der Bibliotheken finden⁸⁴.

Die Möglichkeit des Abdrucks der in dem Sammelband ms. germ quart 400 enthaltenen Enzyklopädie- und Physiknachschrift sowie der Herderfragmente wird der Berliner Staatsbibliothek (Stiftung Preußischer Kulturbesitz), die der Danziger Physik und der zweiten Mrongovius-Moral der Bibliotheka Gdńska Polskij Nauk (vormals Danziger Stadtbibliothek) verdankt. Für den Wiederabdruck des Karsten-Kompandiums danken wir der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek in Göttingen. Dem Berliner Akademiearchiv und seiner Direktorin, Frau Dr. Kirsten, sowie dem Zentralinstitut für Literaturgeschichte, und der Deutschen Staatsbibliothek, Herrn Direktor Dr. Teitge (Handschriftenabteilung), sind wir für ihre bereitwillige Unterstützung der Ausgabe zu Dank verpflichtet.

Hilfe bei Feststellung der Texte, Eruierung unleserlicher Stellen, Sacherläuterungen, gaben die Herren Prof. Dr. Klaus Reich (Marburg) und Prof. Dr. Reinhold Brandt (Marburg). Für Ratschläge und Nachweise bin ich Herrn Dr. Hans Jacob (Berlin-Hohenschönhausen) zu Dank verpflichtet. Wie bei den früheren Bänden halfen auch diesmal Prof. Dr. Kurt Müller (Leibnizausgabe, Hannover) und Prof. Dr. Dr. h.c. Hans Urner (Berlin, vormals Halle) — letzter be-

⁸³ und der Ausgabe zur Verfügung gestellt. Siehe auch Kant-Studien 68/4 (1977), S. 464–467.

⁸⁴ Inzwischen sind uns, durch die Freundlichkeit des Archivars Dr. Schwabe, die in Halle befindlichen, seinerzeit von Vaihinger beschriebenen (1898, Kantstudien II. Band, S. 489f.), Zusätze Kants in seinem Handexemplar der Kr.p.V., zuzüglich des L.Bl. über das Stolpesche Legat, zur Verwendung für die Ausgabe zugegangen.

sonders bei der Auffindung von Bibelziten. Ihnen, sowie der Bibliotheksdirektorin Frau Dr. I. Stolzenberg (Staatsbibliothek Preussischer Kulturbesitz, Handschriftenabteilung) danke ich für ihre Unterstützung. Desgleichen Herrn Prof. Dr. H. Wenzel von der geisteswissenschaftlichen Abteilung des Verlages, der diesen Band — unter erschwerten Verhältnissen — durch alle Fährnisse der Herstellung hindurchgeleitete. Vornehmlich bei der so zeitraubenden Kleinarbeit gab mein langjähriger Mitarbeiter, Herr cand. phil. Lothar Busch (Berlin), die erforderliche Hilfe.

Gerhard Lehmann

Erläuterungen

Enzyklopädie

5₁₋₃ Ein System – Aggregat,] Die Beziehung des Systembegriffes zur Idee des Ganzen und die Gegenüberstellung von Ganzem und Aggregat ist für Kant grundlegend. Sie läßt sich von den Jugendschriften bis zum op. post. verfolgen. Zur Formulierung im Text vgl. etwa IX 72 (Logik Jäsche): Das System beruht auf einer Idee des Ganzen, welche den Theilen vorangeht, beim gemeinen Erkenntniße dagegen oder dem bloßen Aggregat von Erkenntnissen gehen die Theile dem Ganzen vorher. Der Systembegriff wird besonders thematisiert in der transzendentalen Dialektik (System der transzendentalen Ideen), der Begriff des Ganzen nach seiner biologischen Bedeutung in der Kritik der Urteilkraft (§ 65); Aggregat (der Wahrnehmungen) und Ganzes (der Erfahrung) sind in ihrer Gegensätzlichkeit Grundbegriffe des op. post. Bei Feder findet sich diese Form der Entgegensetzung nicht, sondern nur die Unterscheidung des Ganzen, *das aus mehreren . . . Dingen besteht*, vom Einfachen (Feder 95).

5₁₄₋₂₀ Wenn die Gelahrtheit – gegeben sind.] Anders als hier wird IX 45 der Polyhistorie die Polymathie zur Seite gesetzt und von beiden, dem ohne bestimmte Grenzen ausgedehnten historischen sowohl als rationalen Wissen, gesagt, es könne Pansophie heißen. Nach XXIV 625 (Logik Busolt) ist die Polyhistorie *eine Erkenntnis aller Historischen Wissenschaften*, die Polymathie *eine Erkenntniß aller Vernunftwissenschaften, oder aller Meinungen der Philosophen – ein Gelehrter, der beides zusammen besitze*, sei ein Pansoph. Siehe auch XIV 196 Refl 2016 (von Jäsche zugrundegelegt). – Was zunächst die Polyhistorie betrifft, so spricht Kant in Schriften und Vorlesungen häufig von ihr. So heißt es z. B. VII 184 (Anthropologie) von den Wundermännern des Gedächtnisses, einem Picius von Mirandola, Scaliger, Angelus Politanus, Magliabecchi usw., den Polyhistoren, die eine Ladung Bücher für hundert Kamele als Materialien für ihre Wissenschaft in ihren Kopf herumtragen, muß man nicht verächtlich sprechen, weil sie vielleicht die für das Vermögen der Auswahl aller dieser Kenntnisse zum zweckmäßigen Gebrauch angemessene Urteilkraft nicht besaßen; denn es ist doch schon Verdienst genug, die rohe Materie reichlich herbeigeschafft zu haben . . . In der Logik Dohna (XXIV 704_{29f.}) ist Polyhistor, *wer alle historische Erkenntnis als Wissenschaft besitzt*, und bei Jäsche (IX 45) ist die bloße Polyhistorie eine cyklopische Gelehrsamkeit, der ein Auge fehlt, das Auge der Philosophie, und ein Cyklop von Mathematiker, Historiker, Naturbeschreiber, Philolog und Sprachkundiger ist ein Gelehrter, der groß in allen Stücken ist, aber alle Philosophie darüber für entbehrlich hält (XVI 196 lakonisch: Polyhistorie bläht auf). – Bei Pansophie ist natürlich an Comenius zu denken, obwohl sich der Begriff schon bei Philo findet und besonders bei den Rosenkreuzern gebräuchlich war (W. E. Peukert, *Pansophie*, Stuttgart 1936). Johann Amos Comenius (1592–1670) hat eine Reihe „pansophischer“ Schriften verfaßt, z. B.

Pansophiae Prodomus 1637, *Pansophiae diatyposis ichnographica et orthographica* 1643, *Scholae pansophiae* 1670 etc. Der Terminus Pansophie tritt bei ihm im Gefolge anderer, die Silbe Pan enthaltender auf (vgl. K. Schaller, *II.A.V. Untersuchungen zur Comenius-Terminologie* 1958) und bedeutet die als unvollendbar angesehene Philosophie, also einerseits Enzyklopädie im echten Wortsinne, andererseits Metaphysik auf religiöser Grundlage. Bei Comenius gibt es drei „Hauptbücher“, die Pansophia, Panhistoria, Pandogmatica, deren erstes die Metaphysik als System enthält (vgl. H. Staedke, *Die Entwicklung des enzyklopädischen Bildungsgedankens und die Pansophie bei J. A. Comenius*, 1930). Die auf dem Mikrokosmos-Makrokosmosgedanken beruhende Bildungslehre des Comenius ist reine Barockphilosophie - verwandt mit der Leibnizischen Philosophie. Sie hat mit dem Enzyklopädismus der Aufklärung nur wenig zu tun.

6₁₋₅ Die Philosophie - Konstruktion.] Diese berühmte, hier verkürzt gegebene, Unterscheidung Kants (IX 23: Philosophie nämlich ist die Vernunftserkenntnis aus bloßen Begriffen, Mathematik hingegen die Vernunftserkenntnis aus der Konstruktion der Begriffe) findet sich bei Feder nicht. In einer Anmerkung (Feder 82) unterscheidet er allerdings mathematisch-metaphysische und philosophisch-metaphysische Wahrheiten (*wenn ich so reden darf*) und meint: dafür, daß die „Anwendung“ der ersten leichter sei als der zweiten, ist der Grund bekannt. Auch in L. und M. ist nur an einer Stelle (121) von dem Unterschiede geometrischer und moralischer Gewißheit die Rede; an einer anderen (L. und M. 213) wird die mathematische Lehrart erwähnt.

6₁₉ Enzyklopädie] Zu Feder, der nicht Auszug, sondern Grundriß sagt, siehe Einleitung oben 662 f. Nach IX 43 dient die Universal-Enzyklopädie, als eine Universalcharte (Mappe-monde) der Wissenschaften, dazu, die Stelle zu bestimmen, die unsere Wissenschaft im Horizonte der gesamten Erkenntnis einnimmt. (Logik Jäsche, dazu XVI 189 und Anmerkung Ad - mappe-monde nach d'Alembert).

7₃ und vielleicht - nicht.] Hierzu die oft angeführte Stelle A 314: Ich merke nur an, daß es gar nichts Ungewöhnliches sei, sowohl im gemeinen Gespräche, als in Schriften, durch die Vergleichung der Gedanken, welche ein Verfasser über seinen Gegenstand äußert, ihn sogar besser zu verstehen, als er sich selbst verstand, indem er seinen Begriff nicht genügend bestimmte, oder auch dachte. Kant meint hier das Verständnis der Ideenlehre Platons.

7₄ Lehrer der Philosophie] Siehe E zu 13_{8f}. Ein vollkommener Lehrer der Philosophie, der die Philosophie nur auswendig gelernt hat, ist doch jedenfalls ein Vernunftkünstler (Philodox), der bloß nach spekulativem Wissen strebt, kein praktischer oder eigentlicher Philosoph (IX 24, Logik Jäsche). Refl 5106 ist Philodox derjenige, der die Produkte der reinen Vernunft literarisch, d. i. durch Belesenheit beurteilen will (XVIII 89).

7₂₇₋₃₀ Wolff war ein speculativer, aber nicht ein architectonischer Philosoph - noch viele sind] Bei spekulativ ist, im Hinblick auf Wolff, wohl am ehesten an II 342 (Träume eines Geistersehers) zu denken, wo von den Luftbaumeistern der mancherlei Gedankenwelten, deren jeglicher die seinige mit Ausschließung anderer ruhig bewohnt, die Rede ist, und Wolff und Crusius genannt werden. (Allerdings hat Kant auch anders über Wolff geurteilt, z. B. B XXXVI.)

Architektonisch (Gegensatz: technisch) bedeutet systematisch nach Prinzipien. Nach A 832 ist Architektonik die Lehre des Szientifischen in unserer Erkenntnis überhaupt. – Feder, der keineswegs Wolffianer sein will, sondern sich als Schüler Hollmanns bezeichnet, meint von Wolff: seine Schicksale und Verdienste würden ihn in der Geschichte unvergänglich machen; doch habe er *Anhänger gefunden, die Nebenbuhler hätten sein können, und ohne welche vielleicht seine Philosophie so berühmt nicht würde geworden sein.*

8₃₂ Rousseau] Siehe E zu 16₁₆₋₁₈.

9₁₁₋₁₂ Es war eben der Sokrates – wäre.] Siehe Cicero Tusc. 5, 4, 10: *Socrates autem primus philosophiam devocavit e caelo, et in urbibus collocavit, et in domos etiam introduxit etc.*

9₂₀ Epicur] Kants Urteil über Epikur ist, wenn auch nicht immer gleich, so doch fast immer positiv. Vgl. etwa die Epikur-Reflexionen Ende der 60er Jahre XIX 111ff. Hier heißt es z.B. S. 113 (Ref 6620): Daß epicur aus der körperlichen Sinnlichkeit alle Triebe der Natur herleitete, kan ihm nicht zur Befriedigung gereichen, als wolle er, man solle diese körperliche Vergnügungen sich iederzeit zu seinem Zwecke vorsetzen. Die Natur hat sie in uns gelegt, um uns zu treiben; wir wollen aber ofters ganz andere und edlere Abjichten uns vorsetzen, und denn wird die Befriedigung dieser triebe noch schmachhafter werden. Ähnlich Feder 24: *Man muß eingestehen, daß seine Moral, wenn sie recht verstanden wird, der menschlichen Natur gemäs ist.*

9₂₆ Polenta] (lat.) Gerstengraupen, ital. auch Polenda, Maisbrei.

10₂₁ Philosophie und Geschmack erfordern Genie und nicht Nachahmung.] Zu Genie E zu 12_{30ff}. Hier sei zunächst nur auf Feder verwiesen. Dieser fragt nicht erst, ob Genie zur Philosophie erfordert wird, sondern gleich, welches Genie zur Philosophie *am geschicktesten ist* (49). *Das Geschäfte des Philosophen erfordert eindringlichen Verstand, und Einbildungskraft, aber keine unbändige; besonders Liebe zur Wahrheit, und unermüdete Gedult bey Erforschung derselben. Wenn er kein gutes Herz hat: so wird er seine Einsichten zu seinem und anderer Verderb misbrauchen.* Wie Wolff das ingenium vornehmlich in der Leichtigkeit, Ähnlichkeiten zwischen den Dingen zu bemerken, sieht, so heißt es auch bei Feder (54): *Das Vermögen Aehnlichkeiten zu entdecken, die verborgen lagen, und nach dieser Entdeckung, die davon abhängende Begriffe richtig umzuändern, erfordert eine vorzügliche Stärke der ganzen Denkkraft. Diese nennt man, wo ich nicht irre, das Genie.* Auch nach Feder L. u. M. 42 ist Genie ein Name, der sich auf das Erkenntnisvermögen beziehen soll: *er soll aber im Grunde nichts anders bedeuten, als ein vorzügliches Vermögen, aus sich selbst Gedanken zu schöpfen, und folglich auf neue Ideen und Vorstellungsarten zu kommen.*

10₂₅ der Voltaire.] Kants Urteile über Voltaire sind, im Unterschiede zu denen über Rousseau, meist negativ. Er zitiert ihn zwar öfter, und an wichtigen Stellen, z.B. II 373 (Schluß der Träume eines Geistersehers), V 334 (Kritik der Urteilskraft), ist aber mit seinem Charakter nicht einverstanden (was doch bei Rousseau so nahe, wenn nicht noch näher gelegen hätte). So sagt er z.B. V 78 (Kritik der praktischen Vernunft): daß der gemeine Haufe der Liebhaber, wenn er das Schlechte des Charakters eines solchen Mannes (wie etwa Voltaire)

sonst woher erfundigt zu haben glaubt, alle Achtung gegen ihn aufgibt, der wahre Gelehrte aber sie noch immer wenigstens im Gesichtspunkte seiner Talente fühlt ... XV 46 (um 1769) wird der Anschein der Leichtigkeit (seiner Schriften) hervor gehoben, was Starke I, 49 näher ausführt.

10₃₀ Eintheilung] Bei Feder heißt es 48f. über die *Theile der Philosophie: Die Logik, Metaphysik, Physik werden theoretische, und das Recht der Natur, die Ethik und Politik praktische Theile derselben genannt. Die Philosophen sind noch nicht einig in der Bestimmung eines jeden von diesen Theilen, und keiner kann auch dem anderen hierinnen Gesetze vorschreiben.*

12₁₀₋₂₀ Die Practische Philosophie wird auf gleiche Art eingetheilt – Freyheit in Ansehung des Menschen.] Zu dieser, für den „Kritizismus von 1775“ charakteristischen Einteilung der praktischen Philosophie vgl. XXVII 480 (Metaphysik der Sitten Vigilantius, § 2). Hier findet sich der Terminus *Philosophia Practica transcendentalis* nicht mehr – er tritt auch in der Ethikvorlesung, ab 1777, nicht auf –; aber der Begriff der *Freiheit des Willens überhaupt* wird genauso vorangestellt, und ihr Gebrauch als Gegenstand der Metaphysik der Sitten bezeichnet. Da die Vernunftidee der Verpflichtung unbedingt gebietet, muß sie auch möglich, d. h. auf Realität geründet sein. – Daß die Ethik oder Tugendlehre „practische Anthropologie“ ist, trifft zwar de facto auf die Ethikvorlesung zu (vgl. XXVII 1107, E zu 244₁), findet aber für die Metaphysik der Sitten, die nicht auf Anthropologie gegründet, sondern nur auf sie angewandt werden kann (VI 217₆₋₈), ein Korrektiv im Begriff der Anthroponomie, welche von der unbedingt gesetzgebenden Vernunft aufgestellt wird (VI 406₃₋₄). – Eine gewisse Differenz zwischen Kants Standpunkt von 1775 und 1797 besteht nur in der Akzentuierung: XXVII 480 heißt es sogleich (der späteren Rechtslehre entsprechend): *Die Metaphysic der Sitten besonders beschäftigt sich mit dem Gebrauch der Freiheit des menschlichen Willens nach den Regeln des Rechts.* Während XXIX 12_{15f.} von der Metaphysic der Sitten gesagt wird: *Sie redt vom Recht, Sittlichkeit etc. überhaupt.* – Man kann nicht behaupten, daß es Kant gelungen ist, das Knäuel von Naturrecht, Recht und Sittlichkeit zu entwirren.

12₂₅ Wann willst Du anfangen – anhörte.] Nichts ermittelt.

12_{30ff.} Anmerkung vom Genie.] Siehe auch E zu 10₂₁ und E zu 30_{2f.} Kant definiert das Genie in der Anthropologie, noch ganz von Wolff herkommend, als Originalität des Erkenntnißvermögens (VII 224; dazu A. Baeumler, *Kants Kritik der Urteilstkraft* 1923, 141 ff.). Man muß dabei den Ton auf Originalität legen; denn Kant definiert nach einer kurzen Exposition weiter, Genie eines Menschen sei die musterhafte Originalität seines Talents bzw. (VII 405) das Vermögen unabhängig von einem anderen Muster und selbst doch musterhaft zu denken und zu handeln. Hier und auch weiterhin (z. B. VII 226 Genie ist das Talent, durch welches die Natur der Kunst die Regel gibt) besteht durchaus die obige Approximation des Talents zum Genie. Dazu XV 406 (Ref 921): Vom Genie. Nach den genieaffen ist es ein privilegiertes talent. Und die noch schärfere Absage an allen Genie-Individualismus XV 416 (Ref 938): Man muß nicht sagen Die genie's. Es ist die Einheit der Weltseele (Der Begriff der Weltseele wird

sonst von Kant meist zurückgewiesen). Beide Reflexionen ca. 1776. – Feder hat übrigens, in L. u. M., gleich zu Anfang (S. 8ff.) einen ganzen Paragraphen Vom philosophischen Genie.

13_{st}. Kann man – philosophiren lernen?] In Ergänzung der obigen Stelle 7₄, auf die Kant hier selbst verweist, siehe XVI 65f. (Ref. 1651, mit sieben möglichen Zeitphasen!): Eine philosophie lernen bedeutet: die subjective Philosophie, d. i. was wirklich gedacht ist; aber alsdenn kann man sie nicht beurtheilen. philosophiren lernen ist objectiv: wie man denken soll, d. i. die Regeln des richtigen Gebrauchs der Vernunft; also ist der philosophische Geist vom Geiste einer Philosophie unterschieden und besteht in der Methode der Vernunft. Der philosophische Geist ist also original und mithin genie . . . Feder bringt in L. u. M. 6f. gleich einen Paragraphen: Soll man Philosophie lernen? Er meint hier, nach Darstellung einiger Einwände gegen die Philosophie, daß man die Philosophie überhaupt nicht verwerfen könne, ohne zugleich den Gebrauch der menschlichen Vernunft zu verdammen.

13_{2ff}. Die Wissenschaft, die vom Denken überhaupt ohn Ansehung des Objects handelt, heißt die Logie.] Vgl. IX 13: Als eine Wissenschaft, die auf alles Denken überhaupt geht, unangehen der Objecte als der Materie des Denkens ist die Logik . . . Feder 52 geht dagegen aus vom Erkenntnisvermögen: *Die Lehre von den Regeln recht zu denken bringt die Abhandlung vom Denken, oder von den unterschiedenen Wirkungen unseres Erkenntnisvermögens, und die Untersuchung des Begriffs von der Wahrheit mit sich* (II. Abteilung, 2. Kap. Von der Logik). Entsprechend heißt es bei Feder L. u. M. 17, es werden drei Stücke abzuhandeln sein: *Es muß vom Denken überhaupt, oder von den verschiedenen Erkenntnisfähigkeiten und ihren Verrichtungen gehandelt, es muß der Begriff der Wahrheit entwickelt, und die Natur des Irrtums untersucht werden . . .*

14_{3ff}. Von den angebohrnen Begriffen.] Über die metaphysisch-logikalische Streitfrage von den angeborenen Begriffen heißt es bei Feder 55 in einer Anmerkung nur, daß sie kürzlich zu erwähnen sei. In Feder L. u. M. 48 wird gesagt, es sei gewiß, daß es an hinlänglichen Gründen fehlt, wenn man behaupten will, daß sie [sc. unsere Begriffe] anderswoher als aus den Empfindungen entstehen, oder wenn man überhaupt angebohrne Begriffe behaupten will. In einer Anmerkung (S. 49) wird hinsichtlich Platos und einiger Neuerer bemerkt, ihre Gründe beweisen nur soviel, daß gewisse Grundbestimmungen in der Seele vorher erfordert werden, und da seyn müssen, wenn bey den Veränderungen in den körperlichen Organen Vorstellungen in ihr entstehen sollen. Aber daß dieses Ideen, Abbildungen, Eindrücke . . . sind: dieß folgt aus solchen Gründen nicht.

16₂ Leibnitz] Es ist von Interesse, daß Feder nur in der Einleitung zur philosophischen Historie Leibniz einige Lobsprüche erteilt (Feder 41), ihn dagegen in dem Anhang von der Geschichte der Metaphysik überhaupt nicht nennt. In Feder L. u. M. ist den Leibnizschen Monaden wenigstens ein Abschnitt gewidmet (S. 200ff.), wobei auf die Nouveaux Essais verwiesen wird – der Grundriß hat nur einen Hinweis auf die Theodizee –, und in der Geschichte der Metaphysik findet sich jetzt ein besonderer Paragraph über die Leibnizisch-Wolfische Metaphysik.

16_{ff.} Locke] Über Locke heißt es bei Feder 78f. emphatisch, er sei ein Originalgenie, habe Natur und Geschichte der metaphysischen Erkenntnis *metaphysisch untersucht, und die Wissenschaft vom Denken durch wichtige Anmerkungen bereichert. Er hat das Glück den Dogmatikern zu gefallen, und er ist der Liebling der Skeptiker. Aber es ist zu vermuthen, daß viele von jenen ihn nachlohen, ohne zu wissen, was man aus Lockens Sätzen folgern kann; so wie es gewiß ist, daß diese mehr daraus folgern, als er selbst billigen würde.* In L. u. M. wird öfter, aber nur in Anmerkungen, auf Lockes *Versuch* verwiesen.

16₁₆₋₁₈ Rousseau – Philosophiren.] Vgl. hiermit die spätere Formulierung in der Religionsphilosophie (VI 20); es sei vermutlich bloß eine gutmütige Voraussetzung der Moralisten von Seneca bis zu Rousseau, um zum unverdrossenen Anbau des vielleicht in uns liegenden Keimes zum Guten anzutreiben, wenn man nur auf eine natürliche Grundlage dazu im Menschen rechnen könne. Kant hat auch in der Zeit seiner größten Rousseaubegeisterung (1764f.) nicht anerkannt, daß der Mensch von Natur gut sei und erst durch Kultureinflüsse böse werde: Um zu beweisen wie der mensch von Natur verderbt sey beruft man sich auf den gesitteten Zustand. Man sollte sich auf den natürlichen berufen (XX 15). Vgl. auch die Formulierung XVI 63f. (Ref. 1644; 1769 oder später): Rousseau suche das Natürliche unter dem Gekünstelten auf, er suche die größte Vollkommenheit im gesitteten Zustande, ohne der Natur zu widersprechen, irre sich aber, daß er dieses vor möglich hält. Ähnlich wie in Kants Religionsphilosophie heißt es in Feders Lehrbuch der praktischen Philosophie (4. Aufl. 1781, S. 456): Nachdenken und Erfahrung führen nur darauf, daß wir bekennen müssen, das moralische Übel sey dem Menschen angeboren, und der Mensch sey von Natur böse. er bringe Dispositionen zu allerhand bösen Begierden und Handlungen mit in dieses Leben; ob man gleich nicht sagen muß, daß er lasterhaft geboren werde. In Feders Grundriß werden nur Rousseaus Hauptschriften angeführt (S. 365).

17₂₁ Wir haben viele Vorstellungen, deren wir uns nicht bewußt sind] Daß in diesem Kardinalstück Leibnizscher Psychologie, das für Kants Anthropologie – bei Feder wird die Anthropologie als Lehrstück zwar genannt, aber nicht ausgeführt, oder auch nur skizziert – eine so große Bedeutung hat (vgl. VII 135ff.: Anthropologie § 5 Von den Vorstellungen, die wir haben, ohne uns ihrer bewußt zu sein; dazu XV 64ff., insbesondere Ref. 177: Alle actus des Verstandes und Vernunft können in der Dunkelheit geschehen), Feder und Kant sich begegnen, könnte von vornherein vermutet werden. Aber bei Feder 104f. heißt es nur, hinsichtlich der *denkenden Kraft* einer Substanz, daß die denkende Substanz zwar die *Fähigkeit zu denken* haben muß, daß aber, was geschehen kann, darum nicht immer geschieht, und daher die Substanz die *Fähigkeit zu denken* haben kann, ohne notwendig immer zu denken – also bewegt sich Feder auch hier auf Lockes Bahnen. In L. u. M. (S. 54f.) beschäftigt sich Feder ausführlicher mit den *dunklen Vorstellungen*. Es wäre widerspruchsvoll, Vorstellungen ohne alles Bewußtsein zuzulassen. Aber wenn ganz dunkle Vorstellungen nur soviel heißen soll, als gewisse von äußerlichen oder innerlichen Empfindungen herrührende Modificationen unserer Seele und der innersten Organen, welche, ohne mit unterscheidendem Bewußtsein gewahr genommen zu werden, dennoch auf den Zustand der Seele und unserer willkürlichen Handlungen Einfluß haben: so finden sich . . .

hinlängliche Gründe, solche ganz dunkle Vorstellungen . . . wirksam im Menschen anzunehmen. Feder verweist dabei auf Leibniz (S. 55), steuert aber offenbar auf die Assoziationsgesetze zu, die er in dem nächsten Paragraphen behandelt.

18₂₃ Die gantze Moral ist so beschaffen.] Im Folgesatz: Denn – läge. formuliert Kant deutlich das Angeborensein der ethischen Begriffe. Zu dieser – vorkritischen – Problematik vgl. II 299 (Untersuchung über die Deutlichkeit der Grundsätze etc.) und II 311 (Nachricht von der Einrichtung seiner Vorlesungen etc.). An der ersten Stelle heißt es: es sei ein Geschäft des Verstandes, den zusammengelegten und verworrenen Begriff des Guten aufzulösen und deutlich zu machen.

20₃₅ Ein gewisser Jacobi] Vgl. XXIV E zu 386₁₁₋₁₂ (S. 1006), sowie die Einleitung, S. 664.

23₁₇ Die Mißkenntniß der Schranken des Verstandes] Hierzu, sowie zum Irrtum im allgemeinen vgl. IX 53f.: Im Verstande selbst und dessen wesentlichen Gesetzen können wir also den Grund der Irrtümer nicht suchen, so wenig als in den Schranken des Verstandes, in denen zwar die Ursache der Unwissenheit, keineswegs aber des Irrthumes liegt . . . Aus der Sinnlichkeit an und für sich selbst betrachtet kann aber der Irrtum auch nicht entspringen, weil die Sinne gar nicht urtheilen. Der Entstehungsgrund alles Irrthums wird daher einzig und allein in dem unvermerkten Einflusse der Sinnlichkeit auf den Verstand . . . gesucht werden müssen . . . In gewissem Sinne kann man wohl den Verstand auch zum Urheber der Irrthümer machen, sofern er nämlich aus Mangel an erforderlicher Aufmerksamkeit auf jenen Einfluß der Sinnlichkeit sich durch den hieraus entstandenen Schein verleiten läßt, bloß subjective Bestimmungsgründe des Urtheils für objective zu halten . . . (Dazu XVI 286. Refl 2250: der Irrthum in Verwechslung des subjectiven mit objectivem.)

24₁₉ Von den Vorurtheilen] Nach Feder 68 heißen Vorurteile *solche Meynungen, die man angenommen hat, weil sie andre hatten, als aus Einsicht in den Zusammenhang der Wahrheiten. Im weitesten Sinne, werden alle irrige Urtheile, die man wieder auf andre anwendet, so genannt.* In Feder L. u. M. handelt § 77 *Von den Grundirrhümern und Vorurtheilen.* Hier werden – schon mehr im Sinne von Bacons Idolenlehre – vorgefaßte Meinungen, die die Menschen von einem gewissen Stande, Alter, von einer Nation, überhaupt von einer gewissen Gattung der Dinge . . . haben, Vorurteile genannt (168). Es gibt (169) *Vorurteile der Jugend und jedwedes Alters, des Standes, und der Lebensart, Secte und Nation. Sie können auch getheilet werden in Ansehung dessen, worauf sie angewandt werden, in theoretische und praktische, usw.* In Meiers Auszug aus der Vernunftlehre (Halle 1752), Kants Handbuch für die Logikvorlesungen, wird das Vorurtheil (im Allgemeinen, die Arten der Vorurteile, das Verhalten gegen Vorurteile) § 170ff. (XVI 412ff.) ausführlich behandelt. Daher treffen wir auch in der Logik Jäsche eine Darstellung der – von den vorläufigen Urtheilen zu unterscheidenden – Vorurtheile, d. i. solcher vorläufigen Urtheile, die als Grundsätze angenommen werden (IX 75). Zum Text siehe IX 75f.: Zuweilen sind die Vorurtheile wahre vorläufige Urtheile, nur daß sie uns als Grundsätze oder als bestimmende Urtheile gelten, ist unrecht. Die Ursache von dieser Täuschung ist darin zu suchen, daß subjective Gründe fälschlich für objective gehalten werden, aus Mangel an Überlegung, die allem Urtheilen vorhergehen muß.

26₁₂ Terrasson] Der Abbé Jean Terrasson (1670–1750), bekannt durch seine, mehrfach ins Deutsche übersetzte Geschichte Sethos (1732), sowie durch seine Abhandlung über die Ilias (1715), wird von Kant häufiger zitiert, z.B. A XVIII f., in der Anthropologie, in den Reflexionen zur Anthropologie usw. Vgl. E zu II 269₃₆ E zu VII 264, XV 752, Anm. zu Zeile 25. 1754 veröffentlichte D'Alembert aus dem Nachlaß Terrassons: *La Philosophie applicable à tous les objets de l'esprit et de la raison*. In dieser kurzen, aber systematisch abgefaßten Aphorismensammlung heißt es S. 98 f.: *L'Hérétique de chaque Siècle est celui qui s'est opposé à la croyance commune et dominante de l'Eglise dans le Siècle où il a vécu; et qu'il a contribué lui-même à rendre dominante par le nouveau Dogme qu'il a prêché, et auquel on s'est opposé.* — Über Terrassons *Sethos* siehe jetzt Krauss, *Anthropologie*, S. 56 u. ö.

26₃₇ Herr von Moser ist von Vorurtheilen sehr eingenommen] Es handelt sich offenbar um den Freiherrn Friedrich Karl von Moser (1723–1798), dessen Schrift *Der Herr und der Diener* (1759, 2. Aufl. 1763) von Feder im *Beitrag zur philosophischen Bücherkenntnis* (S. 367) erwähnt wird. Auch im Text selbst (Feder S. 329 f.) wird Moser genannt: *Ist denn also der Luxus einem Staate gut? Wenn es nach dem, was Montesquieu, Brown, Helvetius und Moser auf diese Frage geantwortet haben, einen (sic!) jungen Philosophen noch erlaubt ist, sein Wort auch dazu zu geben: so dünkt mich, daß ein Staat, in welchem Schwelcherey und Üppigkeiten herrschen, einem Menschen gleiche, welchem, wegen des verdorbenen Zustandes seiner Eingeweide, zur Zeit der Verdauung eine außerordentliche Röthe ins Gesicht steigt. Die Ärzte halten einen solchen Zustand für sehr gefährlich.* — Von der genannten Schrift Mosers kann man kaum sagen, daß sie für die „Vorurteile“ einträte oder zum Problem des Luxus Stellung nähme. Sie behandelt in sehr freier und ironischer Form die Mißstände an den Höfen der Duodezfürsten – die Haushaltung der Regenten, Wahl und Eigenschaften der Diener, die Minister und ihre Geschäfte, sowie das Besoldungswesen. Wenn v. Moser etwa sagt (394 f.): *Ein reicher Minister und so in seiner Maaß ein jeder anderer wohlhabender Mann erleichtert den Herrn und die Casse in manchen wesentlichen Stücken, er trägt zum Glanz des Hofes, zur Ehre des Diensts und zum Vortheil der Unterthanen mehrers bey, er ist wirklich in vielen Stücken brauchbarer als ein anderer, der wenig oder gar kein eigenes Vermögen hat*, so ist das wohl kaum eine Empfehlung des Luxus oder der Vorurteile, sondern eine simple Feststellung des in diesen Dingen sehr bewanderten Mannes. – Vielleicht ist bei Kants Bemerkung an die (1765 anonym erschienene) Streitschrift v. Mosers: *Von dem deutschen national-Geist*, zu denken. Hierin, sowie in der Ergänzungsschrift: *Patriotische Briefe* (1767), kritisiert M. die absolutistische Kleinstaatserei unter dem Gesichtspunkt einer *richtigen Grund-Verfassung* des Reiches, die als noch intakt vorausgesetzt bzw. zum Maßstab gemacht wird. Dabei könnte man – im Sinne Feders – von einem Vorurteil des Alters oder der Nation sprechen, ohne allerdings die sehr realistischen Absichten Mosers zu treffen. – Eine andere Frage ist die nach dem Einfluß Mosers auf Kants Anthropologie (Anthropologische Charakteristik bzw. Völkerpsychologie). Sie ist u. W. noch nicht behandelt.

27₂₄ Die Methode – sceptisch.] Vgl. Feder 144 f.: *Man kann die Metaphysiker überhaupt in Dogmatische und Skeptische eintheilen; in solche, die da glauben,*

unsere allgemeine Erkenntniß liesse sich in ein System bringen, und auf Grundsätze bauen, die allen Theilen derselben Gewißheit gäben; und in solche, die entweder unserer ganzen Erkenntniß alle Gewißheit absprechen, oder wenigstens keine Gewißheit für alle meine Sätze erkennen. Jede Periode der philosophischen Geschichte hat Philosophen von diesen beyden unterschiedenen Arten, obgleich nicht alle mit einerley Bescheidenheit, oder Zutrauen, sich zu einer Parthey schlugen. In Feder L. u. M. handelt gleich der § 5 des Vorberichtes von der Philosophie und den philosophischen Wissenschaften überhaupt von Skeptizismus und Dogmatismus (S. 7f.). – Natürlich findet sich der Unterschied auch bei zahlreichen anderen Philosophen (z. B. Meier; vgl. XVI 542 ff.).

28₂₇ 2. durch das Bücher Lesen.] Feders Grundriß enthält zwar eine umfangreiche Bibliographie – die sich auf die Zeit von 1740 bis 1767 beschränken will –, aber keinen besonderen Abschnitt über das Bücherlesen. Dieser wird dagegen in Feder L. u. M. S. 199 ff. unter der Überschrift: *Von der Lectüre* gegeben. Hier heißt es u. a., es sei für die Bildung des Genies [— Scharfsinns] nützlicher, *wenige gute Schriften oft zu lesen, als immer viele mittelmäßige . . .* (200); man solle auch *nicht bloß die Schriften lesen, die jetzt den Beifall des großen Haufens haben, und die berufenen* [sc. verrufenen] *Schriften nicht zu früh* (201). Man lese auch nicht mehr als man vertragen kann. Es folgen noch *allegmeine Regeln* (z. B. möglichst ohne Vorurteile zu lesen, das Lesen oft durch Nachdenken zu unterbrechen, das *merkwürdigste sich aufzuschreiben*, sich nicht durch die Schönheit des Vortrags verführen zu lassen, die Schriften, die man zugleich liest, richtig auszuwählen etc.), Bemerkungen über das Lesen historischer (203 f.) und dogmatischer Schriften (205), sowie ein Paragraph *Von einigen besondern Gelegenheiten zur Verführung, vor welchen man sich bey der Lectüre in Acht zu nehmen hat* (206 ff.), in welchem z. B. die Verwendung der Modesprache, die einseitige Darstellung, verstellte Bescheidenheit, Erschleichung und andere *Kunstgriffe* kritisiert werden.

28_{36f}, hat der Autor seine eigene Idee selbst nicht gewust,] Vgl. E. zu 7₃.

30_{2f}. Das Genie kann sich nicht den Regeln unterwerfen,] Endgestalt von Kants Genielehre ist die Kritik der (ästhetischen) Urteilskraft, in deren §§ 46–50 die These, daß schöne Kunst Kunst des Genies sei, entwickelt, und das Genie – als Günstling der Natur, dergleichen man nur als seltene Erscheinung anzusehen hat (V 318) – nur in der Kunst, nicht in der Wissenschaft anerkannt wird. Der eigenthümliche Charakter des Genies findet sich V 318 als musterhafte Originalität der Naturgabe eines Subjects im freien Gebrauche seiner Erkenntnisvermögen bestimmt. Vor 1790 hat sich Kants Genielehre erst allmählich, und nicht unbeeinflußt von ausländischen Einflüssen, entwickelt (dazu P. Menzer, *Kants Ästhetik in ihrer Entwicklung*, Berlin 1952, S. 83 ff. und 163 ff.). Nach O. Schlapp (*Kants Lehre vom Genie und die Entstehung der Kritik der Urteilskraft*, 1901, S. 378 f.) war es die Genielehre, aus der die Lehre von der Notwendigkeit des ästhetischen Urteils entstanden ist – wobei man ein ständiges Nebeneinander von Geschmackskritik und Genielehre anzunehmen hat. *Die Lehre vom Genie mußte erst die ursprüngliche Geschmackskritik . . . befruchten, ehe die „Kritik der Urteilskraft“ in ihrer jetzigen Form hervorgehen konnte.* Schlapp berücksichtigt dabei besonders die Logik- und Anthropologievorlesungen (wie vorher schon

R. Grundmann, *Die Entwicklung der Ästhetik Kants*, Diss. 1893, die Starkesche Anthropologie). Unter den neueren Arbeiten siehe besonders R. Odebrecht, *Form und Geist*, Berlin 1930, V. Teil: *Die Lehre vom Genie*, S. 255 ff., wo eine phänomenologische Einsichtnahme gefordert wird, um den *quälenden Alb des Genie-Mythus* zu überwinden (259, 267), sowie W. Biemel, *Die Bedeutung von Kants Begründung der Ästhetik für die Philosophie der Kunst*, Köln 1959, § 11, D. 66 ff., W. Bartuschat, *Zum systematischen Ort von Kants Kritik der Urteilskraft*, Frankfurt a.M. 1972, S. 148 ff. - Die Entwicklung bis 1771 verfolgt G. Tonelli, in: *Kant, dall'Estetica Metaphysica all'Estetica Psicoempirica*, Turin 1955 (Ak. Abh.). - Der Genie-Mythus weist wohl, wie die Ideenlehre, auf Platon zurück, wenn auch Kant nicht bewußt an Platon anknüpft. Vgl. O. Wichmann, *Platos Lehre von Instinkt und Genie*, Berlin 1917, S. 79 ff.

32, Thomas Aquinas und andere] Bei Feder 32 tritt Thomas Aquinas zwar auf, aber nur in Verbindung mit einer Menge anderer Scholastiker. Wozu es dann nur heißt: *Sollten diese Doctores venerabiles, resolutissimi, ornatissimi und flores mundi wissen, daß ich ihre gelehrte Namen durch die gothischen Charaktere schändete, und zum Theil sogar ihrer lateinischen Endigungen beraubte: gewiß sie würden schimpfen, und gewaltig auf mich los distinguiren*. In Feder L. u. M. kein Hinweis.

32₂₀₋₂₂ Ein anderer - diesen Mangel.] Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Dr. H. Boese (Berliner Staatsbibliothek, jetzt Stuttgart) ist der von K. gemeinte Scholastiker vielleicht Heinrich von Veldeke, dessen Eneide 1183 vollendet wurde. - Bei den (anonymen) sogen. Centones Virgilianae sind zwar die Verse aus Virgil, haben aber einen ganz anderen Inhalt.

32_{34f} Lambert] Johann Heinrich Lambert (1728-1777) stand von 1765-1770 mit Kant im Briefwechsel. Sein *Neues Organon oder Gedanken über die Erforschung und Bezeichnung des Wahren und dessen Unterscheidung von Irrtum und Schein* erschien Leipzig 1764 zweibändig. Dazu die Vorarbeit - 1762 - vom Criterium veritatis, zuerst von K. Bopp Berlin 1915 herausgegeben. - Feder 79 meint, mit der Allgemeinen deutschen Bibliothek, daß es *in der Geschichte der Logik eine Epoche mache*. Er zitiert es auch im Bücherverzeichnis. (S. 348 f.) -

32₃₅ Es teilt sich aber] Darunter sind wohl die vier Theile des Neuen Organon: Dianoiologie, Alethiologie (mit der Angabe der *einfachsten Begriffe*), Semiotik und Phänomenologie, zu verstehen. Vgl. O. Baensch, *Johann Heinrich Lamberts Philosophie und seine Stellung zu Kant*, Tübingen und Leipzig 1902.

32₃₅₋₃₆ Vogel - in einem Luftleeren Raum] Vgl. die bekannte Stelle A 5: Die leichte Taube, indem sie im freien Fluge die Luft theilt, deren Widerstand sie fühlt, könnte die Vorstellung fassen, daß es ihr im luftleeren Raum noch viel besser gelingen werde. Ebenso verließ Plato die Sinnenwelt . . .

34₂₀ Die Metaphysic betrachtet die Titel des Denkens,] Zum nachfolgenden Entwurf der Kritik vgl. XVII 635, 664 u. ö. (Lose Blätter Duisburg, *Kants Kritizismus um 1775*, Haering), sowie die Einleitung, oben S. 668 ff.

35_{2f} Ein neuerer Engländer] Gemeint ist James Oswald, *An Appeal in common sense in behalf of religion*, Edinburgh 1766-1772. Vgl. IV 258; XXVIII, 1373, E zu 6₃₋₄.

39₂₀₋₂₁ Crusius sagt: alles ist irgend wo und irgend wann.] Vgl. Chr. A. Crusius, *Entwurf der nothwendigen Vernunft-Wahrheiten, wiefern sie den zufälligen entgegengesetzt werden*. 3. Aufl. Leipzig 1766, § 46 (S. 81): *Wenn wir uns etwas als existirend vorstellen: so nöthigt uns das Wesen unseres Verstandes, ausser demjenigen, wodurch wir es denken und von andern unterscheiden, auch noch dieses hinzuzudenken, daß es irgendwo und irgend einmal sey, und also ausser dem metaphysischen Wesen des Dinges auch noch ein ihm zukommendes ubi et quando hinzu zu denken . . .* § 48: Und die beiden Hauptaxiomata aus dem Begriffe der Existenz sind eben diese, daß alles, was ist, irgend einmal oder zu irgend einer Zeit ist (S. 85). Crusius' Logik enthalte metaphysische Grundsätze, heißt es IX 21 (vgl. E 506). Ähnlich Logik Philippi XXIV 316_{11ff.}: *Die Logik soll ein Vorbereitungsmittel seyn zu den andern Wissenschaften. Sie muß also am nächsten gränzen an die gemeine Vernunft und ganz begreiflich abgefaßt werden. Würde sie hoch philosophisch seyn, so müßte man eine andere Logik zu einem Organo brauchen, um jene zu verstehen; wie z. B. derjenige die Logik schon inne haben muß, welcher des Crusii Logik verstehen will.* Kant hat sich an zahlreichen Stellen seiner (vorkritischen und kritischen) Schriften mit Crusius auseinandergesetzt, wobei er das Tiefgreifend-Gemeinsame meist unberücksichtigt läßt. (Dazu H. Heimsoeth, *Studien zur Philosophie Immanuel Kants*, Köln 1956, S. 125–188). Feder 44 behandelt Crusius nach Hollmann: er sei *vortrefflich, um die Sätze gewisser Philosophen beurteilen zu lernen, die alles nach mathematischer Methode beweisen, aber deren willkürliche Definitionen schon die Embryons von den nachfolgenden Sätzen enthalten. Er führet bis auf den Ursprung der menschlichen Erkenntnis zurück, und er hat auf diese Art meist sichere Wege gewählt, um auf die wichtigen Lehrsätze der Weltweisheit zu kommen.*

42₂₁ Von den Monaden.] Bei Feder 115ff. wird die Frage der Monadologie im Hinblick auf die Seele bzw. auf den Menschen behandelt. In einer Anmerkung (S. 116) heißt es ziemlich skeptisch: *Ich habe schon gesagt, daß ich mir kein ausgedehntes Ding, ohne zusammensetzende reelle Theile, denken kann. Ein anderer kann sich kein Etwas, keine Substanz ohne Größe, Ausdehnung, Seiten, Figur, Raum etc. denken. Also sind wir wenigstens darinnen einig, daß wir nicht fortkommen können, wenn wir uns den Begriff vom Wesen einer einfachen Substanz bilden wollen; und was liegt denn nun daran, auf welche Art wir unsere Unwissenheit ausdrücken?* – In Feder L. u. M. ist eine ganze Abteilung (S. 297–311) der Monadologie oder Lehre von den einfachen Dingen gewidmet, wobei es im § 36 (Realität der Monaden) heißt: *Wie soll aber immerzu aus Dingen, die keine Größe und Ausdehnung haben, ein Ding werden, so Größe und Ausdehnung hat? Ich denke, die Frage ist im Grunde von eben der Art, wie diese andere, wie aus einzelnen Körnern ein Haufe, oder aus einzelnen Soldaten eine Armee werden könne; wie einzelne Buchstaben ein Heldengedicht ausmachen können . . .* (S. 302). – Vgl. XXIV 995, E zu 78_{32ff.}; XXVIII 1375, E zu 28_{29ff.} u. ö.

Mathematik Herder

49₄₋₅ die Größen – auszumessen,] vgl. 70₃₈₋₃₉ Physik Herder

50₃₆ Pythagoras] Siehe E zu 107 Danziger Physik; Cantor 137–175.

51₂₋₃ mit klaren Merkmalen, d.i. deutlich] Auf die §§ 516–644 Baumgarten Met. (insbesondere § 531: claritas. – XV 12f.) ist hier nur hinzuweisen, weil Herders Metaphysiknachschrift davon Gebrauch macht (vgl. XXVIII 926).

52₂ Historie:] VIII 393₁₂ verweist Kant auf Jean Etienne Montucla (1725–1799), *Histoire des Mathématiques*, Paris 1758, 2. Aufl. 1799–1802. Vgl. im übrigen Warda 38f.

52₆ Archimedes] Cantor 280–312; bei Kant finden sich, abgesehen von allgemeinen Hinweisen, nur wenige Stellen mit Angaben mathematischer Probleme Archimedes', z.B. VIII 212 (96-Eck und Zirkel). XXIII 200 (Verhältnis des Kegels, der Kugel, des Zylinders).

52₇ Diophantus, der subtilste Arithmetiker,] Diophantus von Alexandria, ca. 250 n.Chr., schrieb *Arithmetica* und *Porismata*. Über ihn Cantor I 436–457 u.ö.

52₁₁ Taquet hat sie übersetzt] Andreas Taquet, *Elementis planae et solidae*, Amsterdam 1701, vgl. *Kurtzer Unterricht von den vornehmsten mathematischen Schriften, aufgesetzt von Christian Friedrich Freyherrn von Wolff, neue, verbesserte und vermehrte Auflage*, Halle 1775, § 37, S. 19 (Ir).

52₁₂ Nicomach schrieb] Nikomachus von Gerasa ca. 100 n.Chr., Neupythagoräer, der eine Einleitung in die Arithmetik schrieb, *ist uns auf arithmetischem Gebiete das, was uns Euklid, was uns Heron für die Elemente der theoretischen, der praktischen Geometrie gewesen ist* ... Cantor I 401.

52₁₃ Psellos, Seculum 10, ein Grieche] Michael Psellos (1018–1079) gehört als Staatsmann in die byzantinische Geschichte. Unter seinen zahlreichen Arbeiten aus allen Gebieten befindet sich auch eine umstrittene Arithmetik, die 1556 von Guiljelmus Xylander (= Wilhelm Holtzman), 1532–1576, übersetzt wurde. Zu Psellos s. Cantor 473, der dabei auf Kästners *Geschichte der Mathematik* verweist.

52₂₇ 9 Addiren:] Vgl. Wolff, Lexikon Spalte 10f.: Additio, **das Addiren**, *Ist die Erfindung einer Zahl oder auch überhaupt einer Grösse welche so groß ist wie viele andere zusammen genommen* ... Eine leichte Art zu addiren, die so wol in genannten, als ungenannten Zahlen zu gebrauchen, findet man in meinen *Elementis Arithmetice*. § 90, wo ich auch den Grund von dem Addiren klärlich gezeigt. - In Wolffs Anf. Gr. heißt es Nr. 9 (S. 13) ebenso: **Addiren** heisset eine Zahl finden, welche verschiedenen Zahlen von einer Art zusammen genommen gleich ist. Die gegebene Zahlen werden die summirenden; die gefundene aber wird die **Summe**, oder das Aggregat genennet. Daß es sich um Zahlen von einer Art handele, findet sich zuvor in Nr. 5 (S. 12).

52₃₄ 12 Subtrahiren] Vgl. Wolff, Lexikon, Spalte 1336f.: *Subtractio*, das **Subtrahiren oder Abziehen**, *Ist die Erfindung einer Zahl aus zwey gegebenen zusammen, die mit der einen gegebenen zusammen genommen so groß ist als die andere* ... Er unterscheidet sodann **Subtraction in ungenannten Zahlen**,

wenn man eine Zahl von einer anderen abziehet, die beyde von einerley Art sind, und **Subtraction in genannten Zahlen**, wenn man Zahlen von verschiedener Art von einander abziehet. – So auch Wolff, Anf. Gr. Nr. 12 (S. 13): Subtrahiren oder abziehen ist so viel als eine Zahl finden, welche mit einer gegebenen Zahl von einer Art zusammengenommen, einer anderen gegebenen Zahl gleich ist. Die Zahl welche durch Subtrahiren gefunden wird, heisset die Differenz, oder der Unterscheid der gegebenen Zahlen.

53₁ 15 Multipliciren] Vgl. Wolff, Lexikon 922f.: **Multiplicatio, das Multipliciren oder die Vervielfältigung**. Ist die Erfindung einer Zahl aus zwey gegebenen, in welcher eine von den gegebenen so vielmahl enthalten ist als 1 in der anderen . . . Wie man Linien mit Linien multipliciren soll, . . . hat Cartesius in seiner Geometria gewiesen. Er verweist dann auf J. Ardörfer, Geometrie 1627, Ludolf und J. Neperus, dessen *Rhabdologia* er § 105 seiner *Elementis Arithmeticae* erklärt habe. Hierzu schreibt er im *Kurzen Unterricht* 1750 § 23: Johannes Neperus, ein Schottländischer Baron, hat gewisse Stäblein erfunden, wodurch man die Multiplication und Division, auch die Ausziehung der Wurtzeln, sonderlich in großen Zahlen, erleichtern kan, und sie in seiner *Rhabdologie Edinburgi* 1617 . . . beschrieben . . . – In Anf. Gr. Nr. 15 wird erklärt (S. 14): Multipliciren ist eine Zahl finden aus zwey gegebenen Zahlen, in welchen die eine gegebene so vielmahl enthalten ist, als die andere von den gegebenen Eines in sich begreift. Die Zahl, so gefunden wird, heisset das Product oder Factum: die gegebenen Zahlen werden die Factores genennet.

53₁₈ 17 Dividiren,] Vgl. Wolff, Lexikon 554: **Divisio, das Dividieren oder Theilen**, Ist die Erfindung einer Zahl aus zwey gegebenen, welche andeutet, wievielmahl eine von ihnen in der anderen enthalten ist . . . Durch Linien zu dividieren, daß das Product eine Linie ist, zeigt Cartesius in dem Anfange seiner Geometrie; noch sinnreicher aber vor ihm Johann Arduser in dem vierdten Buche seiner Geometrie p. 122. Dieses hat seinen Nutzen in der Algebra, wenn man die einfachen Gleichungen Geometrisch construiren soll, . . . In Anf. Gr. Nr. 17 heißt es als 6. Erklärung: Dividiren ist eine Zahl finden aus zwey gegebenen Zahlen, welche andeutet, wie vielmahl die eine gegebene Zahl in der anderen enthalten ist und dannenhero Quotus, oder der Quotient, unterweilen auch Exponent genennet wird. Nr. 19 als 2. Zusatz: . . . wie vielmahl die eine gegebene Zahl (welche Divisor genennt wird) in der anderen, (die man den Dividenten nennet) enthalten ist, so vielmahl muß Eines in dem Quotienten enthalten seyn.

55₃₁ So mannichfaltige Zahlbegriffe, durch Zeichen auszudrücken] In Wolffs A. Gr. (Der 1. willkührliche Satz.) heißt es hierzu nur: Man gehe im Zählen nicht weiter fort, als bis auf zehen. Wenn man bis zehen gezählet, so fange man wieder von neuem an, nur daß man jederzeit dazu setze, wie vielmahl man schon zehen gezählet. In einer Anmerkung (32) wird gesagt: Dieses ist das allgemeine Gesetz, darnach man sich im Zählen richtet: und weil wir desselben von Jugend auf so gewohnet sind, scheint es eine Nothwendigkeit zu haben. Die Ursache aber, warum man nur bis auf zehen zählet, ist sonder Zweifel daher zu holen, weil die Menschen die Sachen an ihren Fingern zu zählen pflegen, ehe sie sich im Rechnen geübet . . . Der Hinweis auf Leibniz' Dyadik fehlt hier, findet sich dagegen im Lexikon 169 unter: *Arithmetica binaria sive dyadica*, die Rechnung mit Eines und Null.

56₁₇ Leibniz: Dyadik] Zur Dyadik, dem Rechnen mit 2 Ziffern (1 und 10): Joh. Caramuel, *Mathesis biceps* 1670, hat Leibniz erst später Stellung genommen. Nämlich – wie Herr Prof. Dr. Müller (Hannover) uns anzugeben die Freundlichkeit hatte – in den *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris* vom 5. Mai 1703: *Explication de l'Arithmétique Binaire qui se sert des seuls Caractères 0 et 1, avec des Remarques sur son utilité, et sur ce qu'elle donne le sens des anciennes figures Chinoises de Fohy*, pg. 85–89. Dieser Artikel ist dann in die Ausgabe von Dutens und Gerhardt aufgenommen, bzw. in deutscher Übersetzung der Gottschedschen Théodicoe-Ausgabe (1744 und 1763) beigegeben.

56₂₀ zu des Fohi Buch] Gemeint ist der Yi-King, das Grundbuch das auf den legendären Stifter des Chinesischen Reiches: Fuhi (angeblich 2852–2738), zurückgeführt wird. – Ir. verweist auf Cantor I 1880 (erste Auflage), S. 86 und 565f. – Vgl. v. Glasenapp, *Kant und die Religionen des Ostens* 1954, S. 102.

56₂₇ Weigels Tetraktik] Zur Tetraktik siehe Kants Ausführungen in der KrU (V 254): . . . in der Verstandes-schätzung der Größen (der Arithmetik) kommt man eben so weit, ob man die Zusammenfassung der Einheiten bis zur Zahl 10 (in der Dekadik) oder nur bis 4 (in der Tetraktik) treibt; die weitere Größen-erzeugung aber im Zusammensetzen . . . nach einem angenommenen Progressionsprincip verrichtet. – Valentin Weigel, der bekannte Mystiker und Sektierer (1533 1588); zu seinen Anhängern gehörte der Leipziger Mathematiker Paul Nagel. – in gewissem Sinne auch Jakob Böhme. – Vgl. Wolff, *Lexikon: Arithmetica tetractica, die Tetractische Rechnung* (Sp. 180).

56₃₅ die indianische Zahlschreibung] Über die Zahl in der indischen Philosophie und Kategorienlehre s. O. Strauß, *Indische Philosophie*, München 1924, S. 155, 173 (sam Khyā).

56₃₆ Gerberto von Fleury] Gerbert, der spätere Papst Sylvester II. (ca. 935–1005), stammt aus Aurillac, studierte u. a. im arabischen Spanien, wurde durch seinen Schüler, den späteren Kaiser Otto III., 999 Papst.

59_{14f.} Gnomonik, die die Tage ausmißt] *Gnomonica, die Gnomonik oder Sonnen-Uhr-Kunst*, Ist eine Wissenschaft auf einer jeden vorgegebenen Fläche eine Sonnen-Uhr zu beschreiben. Man pflegt dessen ungeachtet auch die Mond- und Stern-Uhren dazu zurechnen . . . (Wolff, *Lexikon* 681; er verweist u. a. auf seine *Elementa Gnomonicae*) Vgl. v. Freytag-Löringhoff, *Der wandernde Schatten, Kleine Anleitung zum Verständnis und zum Bau von Sonnenuhren*, Gundholzen 1966.

64₈₋₁₃ Hieraus Problematik – Geodesie] Euthymetrie. Wolff *Lexikon* Sp. 609: Wird von einigen der Theil der Geometrie genennet, welcher von den geraden Linien handelt. Altimetrie, ebd. 41f.: Altimetria, Heisset die Kunst Höhen zu messen. Ich habe dieselbe zugleich mit in meinen *Elementis Geometriae* § 269 ff. und *Trigonometricae* § 66 ff. abgehandelt, auch in der *Optik und Catoptric*, weil ihre Auflösung auf den Gründen dieser Wissenschaften beruhet. – Epipedometrie ist Flächenmaßlehre, Geodäsie Feldmeßkunst, Ichnographie Lehre von den Grundrissen.

65₉ Longimetrie] Wolff Sp. 828: Longimetria. Wird von einigen genennet die Kunst die Linien auf dem Felde zu messen, als die Weiten, Höhen und Tiefen. Ja man rechnet auch wohl gar das Wasserwägen mit dazu.

65₁₇ Planimetrie] Definitionen bei Wolff, Lexikon, Spalte 670: *Die **Planimetrie** erkläret die Ausrechnung der ebenen Figuren, absonderlich der Felder ... Wir nennen die Longimetrie und Planimetrie zusammen **das Feldmessen** oder die **Feldmeßkunst** ... sowie 1064f.: Ist derjenige Theil von der ausübenden Geometrie, welcher zeigt, wie man die ebenen Flächen ausrechnen sol ...*

66₂₁ Cirkel,] Zur Definition des Zirkels bei Kant siehe XIV 23 und XIV 31, nebst den Erläuterungen von Ad.

Physik Herder

69₂ Autor nimt] Eberhard vermischt nach Kant die ideelle Teilbarkeit des Raumes und die Teilbarkeit der Körper im Raum. Vgl. E zu 109₁₀ (Danziger Physik).

69₅ als wenn sie vor sich einen Raum einnehmen] Eberhard Cap. I, § 8 (S. 11): *Wir schliessen also sowohl a priori ... als durch Erfahrung, daß alle Körper eine gewisse Figur besitzen.*

69₁₀₋₁₁ Autor – durchsichtig] Eberhard Cap. I, § 14 (S. 16): *Man lasse sich von dem dichtesten Körper welchen wir haben, dem Golde ... dünne Blättchen schlagen ... Man halte ein solches Blat gegen die Sonne, so wird man warnehmen, daß man durch dasselbe, den Schein des Lichts beobachten kann.*

69₁₄ Es gibt – Zwischenräume.] Eberhard Cap I, § 17 (S. 17): *Es muß daher etwas sein, das nicht körperlich ist. Das ist es muß ein leerer Raum sein. Die leeren Räume zwischen denen körperlichen Theilen heissen die Zwischenräume.*

69₁₈ 24 Alle Theile haben vires repulsionis,] Eberhard Cap II: **Von der Undurchdringlichkeit und Theilbarkeit** § 24 ff. (Erfahrung).

69₁₉ 28. Körper sind theilbar.] Eberhard § 28 (S. 29f.): *Begriff der Theilbarkeit.*

69₂₃ Sandhaufen also nicht ein Körper.] Eberhard § 43 (S. 37): *Man lege sehr leicht zu bewegende Körper, Sand und dergleichen, auf einen Teller ...*

69₂₅ unendliche theilbarkeit] Eberhard Cap II § 29 (S. 30): *Körper sind nicht ins unendliche theilbar*

69₂₈ 30. in so fern die Elemente] Eberhard § 30 (S. 31): *Diese letzten körperlichen Theile, die nicht weiter getheilt werden können, pflegt man die **Elemente** des Körpers zu nennen.*

70₈ archäus,] Noch im op. post. heißt es: Das Leben rührt allerdings von einer distincten Substanz von einem Archäus her (belebte Materie ist contradictor.) u. organische Körper stehen in Verhältnisse eines höheren Organs gegen einander durch den aether. (XXII 421₄₋₆, 10. Konv.). Siehe aber XXII 823, E zu 418₉ und die dort gegebenen Literaturhinweise.

70₁₁₋₁₂ Denn es wurde gezeigt, daß alles lebt] Es ist die Zeit der mikroskopischen Entdeckungen Leuwenhoeks (1632-1723), Swammerdams (1637-1680) u. a., für die sich Kant lebhaft interessierte. Vgl. XIV 370 (Ad); XXVIII 1390, E zu 163₈. – Eberhard Cap. I § 7 (S. 11) führt zur Probe an: Schimmel, Ei eines Flohs, Blumenstaub, Käsemilben, Samentierchen etc. – sogar mit Abbildungen.

70₁₇ (Schwanzmerdam der Laus),] Kot am Schwanz der Laus (von merde)

70_{22f.} theilten alles – Barbare] Siehe hierzu XIV 371 ff. (Refl 45) und die Erläuterungen von Ad.

70₁₇ Fäulnis] Eberhard S. 565: Fäulung ... *eine sehr starke und geschwinde Veränderung der Körper, wobei ein merklicher widriger Geruch sich äussert, und zuletzt ein laugenhaftes Salz erzeugt wird. Sie ist also von der Gährung merklich unterschieden, in welcher allezeit ein saures Salz zum Vorschein kommt* ... Über Fäulnis und Gärung (Fermentation) vgl. Berliner Physik E zu 87₃₆; siehe auch Karsten § 176, § 262 ff.

70₁₈ Doch das Feuer] Siehe Berliner Physik E zu 86₃₇₋₃₈

70₁₉ Mengmeister] Siehe weiter unten 117₂₃₋₂₄: *Daher nannte man im Vorigen Saeculo einen Chymisten Mengmeister* ...

70₂₁ den Stein der Weisen suchten] Über den Stein der Weisen als Substanz in der Alchemie s. Kopp II 160–183, 216–245.

70_{25f.} das Wasser selbst] Über reines Wasser vgl. weiter unten E zu 162₃₄₋₃₉ (Danziger Physik).

70₂₉ balsam von Mecca] aus Balsamodendron gileadense Fr. Nees, zu den Terebinthinen gehörig (Pistazie, Myrrhe etc.). Das Holz (Balsamholz) liefert ein wohlriechendes Öl, das (nur noch) in der Parfümerie verwendet wird.

70₃₀ Aloe von Socofora,] lies: Aloë socotrina bzw. socotora, da (früher) auf der Insel Sokotora (Golf von Aden) gewonnen; aus den Blättern der Aloë ferox und africana (Liliaceae) hergestellter Extrakt, der u. a. als Abführmittel dient.

70₂₉ Asa foetida] siehe XXVIII 1417, E zu 865₃₂

70₃₄ Maße, nach deren großer Anziehung und Zurückstoßung] Eberhard Cap I, § 23, S. 25: *Die Menge der in einem Raum befindlichen Materien heißt die Masse. Daher haben dichte Körper mehr Masse als die dünnen.*

70_{38f.} Größe] s. o. 49₃₋₄ (Mathematik Herder). – Vgl. XIV 53 ff., Refl 13 (1790).

71₂ E. Boile,] Von Boyle führt Eberhard an: Opera 4. Geneve 1677. Vgl. weiter unten E zu 107 (Danziger Physik).

Berliner Physik

75₁₇ Durch die Bewegung allein rührt etwas unsere Sinne.] Dazu Feder 153 (§ 3): *Ich setze die Begriffe der Redensarten, sich bewegen, bewegt werden ... als sinnlich klare Begriffe voraus.*

75₂₅₋₂₆ Ruhe und Bewegung sind bloß Verhältnismäßige Bestimmungen.] Feder ebd.: *Ein Körper kann nach verschiedenen Verhältnissen zugleich in Ruhe und Bewegung seyn.*

75₃₃₋₇₆₁ Wenn wir uns – bewege.] Feder 154 (§ 3): *Wenn wir uns gegen einen Körper bewegen; so giebt es oft die nemliche Erscheinung, als wenn er sich gegen uns bewegte ...*

76₆₋₇ Bey allen Bewegungen kann man sich denken 1. einen Raum, 2. Zeit, 3. Raum und Zeit zugleich, d. i. die Geschwindigkeit.] Feder ebd.: *Bey einer jeden Bewegung bemerkt man eine gewisse Richtung, einen gewissen Raum, und eine gewisse Zeit . . . Aus dem Verhältniß der Zeit, in welcher sich der Körper bewegt, zu dem Raum, durch welchen er sich bewegt, beurtheilt man die Geschwindigkeit.*

76₂₅₋₂₈ Werden zwei Bewegungen eines Körpers zusammengesetzt, die einen Winkel einschließen, – gleich sind.] Feder 155 (§ 3): *Wenn ein Körper von mehreren, sich nicht völlig entgegengesetzten, Kräften zur Bewegung bestimmt wird: so heißt dies eine zusammengesetzte Bewegung . . . Mathematisch bestimmt man bey der zusammengesetzten Bewegung den Weg, den der Körper nimmt, durch die Diagonale desjenigen Parallelogramms, dessen Seiten die treibende Kräfte ausdrücken . . .*

76₂₉₋₃₀ Wenn sich ein Körper gegen eine Fläche schief bewegt, – mit der gantzen Kraft.] Feder 157f. (§ 4): *Daß ein schief bewegter Körper nicht soviel Gewalt habe, als ein senkrecht auf den andern auffallender . . .*

77₁₋₇ Eine jede Zirkel Bewegung besteht – durchlaufen läßt.] Feder 156 (§ 3): *Daher erfordert man zu einer krummlinigten Bewegung zwey Kräfte, eine Centrifugal Kraft, und eine Centripetal Kraft.*

77₂₀ Von der Mittheilung der Kräfte.] Feder 159 (§ 6): *Von der Mittheilung der Bewegung und dem Unterschied, den einige Beschaffenheiten der Körper hierbey machen. 1. Elasticität.*

78₂₉₋₃₂ Die Gravitation – durch das Centrum der Erde geht.] Feder 165 (§ 8): *So weit sich unsre Erfahrung auf unseren Erdboden erstreckt: müssen wir ihnen allen die Eigenschaft zugestehen, die wir ihre Schwere nennen; vermöge deren sie sich . . . von selbst senkrecht gegen die Erde bewegen . . .* – Natürlich besteht hinsichtlich des Inhalts dieser Sätze Übereinstimmung mit anderen Naturlehren – handelt es sich doch um ganz elementare Feststellungen. In Formulierung und Reihenfolge aber scheint der Text Feders, der dabei (S. 153) auf Crusius' Naturlehre verweist, dem Kantischen am nächsten zu kommen. Eberhard und Erxleben beginnen ganz anders. Vgl. hierzu unsere Einleitung oben S. 667f. Unter den Losen Blättern, die in besonders engem Zusammenhang mit dem Physikkolleg stehen (Nr. 40, 44, 45, 45a), glaubt Ad in Nr. 40 (Loses Blatt Schultheiß, Phase 1773–5, XIV 117ff.) den Anfang eines Kollegentwurfs für eine Physikvorlesung zu finden – wenigstens auf den Seiten I–II, dem *ursprünglichen Text* des Blattes. Siehe oben 668 (Einleitung). Zu 75_{15 ff.} Bewegungskraft vgl. XIV 119: *Die Kraft als der Grund der Verhältnisse im Raume ist die Bewegende Kraft . . . Diese ist der Grund aller Erscheinungen (Raum, Zeit und Kraft).*

80₃₁₋₃₃ Die Schwere muß vom Gewicht unterschieden werden.] Vgl. hierzu XIV 229 (E zu 228): trotzdem für Kant Schwere und Gewicht verschiedene Begriffe sind, werde er durch die dynamische Theorie der Materie zu der Konsequenz gedrängt daß . . . *jeder Materie nicht nur Schwere, sondern auch Gewicht zukomme.* (Zeile 23) Über Kants *dynamische Theorie der Materie* von der

Monadologia physica bis zu den Metaphysischen Anfangsgründen der Materie siehe Ad Kant I, 145–232.

82₁₂ Die Kraft mit der die Körper zusammenhängen ist abgeleitet und nicht ursprünglich,] Auf dem Unterschied abgeleiteter und ursprünglicher Kräfte beruht die Unterscheidung von Mechanik und Dynamik der MAG 1786 (vgl. IV 513f., wo sich Kant mit der Unmöglichkeit, die Grundkräfte begreiflich zu machen, beschäftigt, oder IV 536, wo er sagt, daß das Bewegliche durch seine Bewegung keine bewegende Kraft haben würde, wenn es nicht ursprünglich= bewegende Kräfte beäße). Die ursprünglichen oder Grundkräfte sind Zurückstoßungs- und Anziehungskraft. Zu dieser, schon viel früher auftretenden Unterscheidung siehe Ad Kant I 204ff., 209, 226, 292 u. ö. Vgl. ferner das Lose Blatt D 28 (Nr. 42, Phase 1773–1775) XIV 187: Bewegende Kraft geschieht jederzeit vermittelt der ursprünglichen oder der Kräfte, welche in Ruhe wirken. Später wird der Gegensatz von ursprünglichen und abgeleiteten Kräften besonders im op. post. behandelt.

82_{14–19} Kraft des Zusammenhangs] s. E zu 82_{24–25}

82_{16–20} Die oberste Ursach – leicht sey.] In der Physik des 18. Jahrhunderts findet der Äther in Verbindung mit den Phänomenen der Wärme und des Lichts entweder selbst als Wärmestoff, Wärmematerie, Lichtstoff, oder als diesen zugrundeliegender „Stoff“ weite Verwendung. In De igne gibt Kant Prop. VIII, I 377, an: *materia coloris non est nisi ipse aether (s. lucis materia) valida attractionis (s. adhaesionis) corporum si intra ipsorum interstitia compressus*. Kurz darauf (I 378) spricht er zustimmend von Eulers Aetherhypothese. Euler selbst entwickelt seinen Aetherbegriff im 19. Brief der *Briefe an eine deutsche Prinzessin* (I 61): *der Aether füllt die Räume zwischen den himmlischen Körpern aus; er ist eine flüssige Materie wie die Luft, aber unendlich viel feiner und dünner*, er hat auch Elastizität, kraft deren er nicht bloß über unserer Atmosphäre ist, sondern sie auch allenthalben durchdringt und sich in die Poren aller Körper „einschleicht“ (ebd. 62). Vgl. XIV 229, und weiter unten E zu 82_{33–36}

82_{21–25} Der Grund des Zusammenhangs ist auch die allgemeine gravitation aber durch den Äther.] Zur Erläuterung dieser Stelle s. XIV 138: *Der Zusammenhang kann nicht die Wirkung einer selbständigen Kraft der Materie seyn . . .*, XIV 296: *Ein ieder erster Körpertheil muß einen Zusammenhang der Materie in sich haben*, XIV 401: *Zuerst muß die Ursache des Zusammenhangs in einem Continuo überhaupt erklärt werden (welche von den Bedingungen der continuität, Flüssigkeit, herrührt) . . .*, XIV 432_{20ff.}: *Aller Zusammenhang fängt also bey der flüssigkeit an, und alle Festigkeit hat ihren Zusammenhang nur kraft der Vertreibung des aethers im Stande der flüssigkeit . . . (um 1776), oder XXI 513_{12ff.} (op. post. 4. Konv.): Es muß nämlich eine Flüssigkeit seyn vermittelt deren ein fester Körper mit dem Andern . . . zusammenhängt aber eine solche die an sich imponderabel ist . . ., also der Wärmestoff bzw. Äther. Zusammenfassend Ad Kant II 118f., 121. – Nach Eberhard 111f. ist die *zusammenhängende Kraft (cohaesio) das Vermögen der Körper, sich bei ihrer Berührung ohne Zuthuung der Schwere oder einer äußeren Kraft beisammen zu erhalten*, und die anziehende Kraft ist mit der *zusammenhängenden einerlei* (113). Zu Erxlebens Erklärung des Zusammenhangs durch eine *wirkliche innere Kraft* der kleinen Teilchen*

(§ 30, S. 36) bemerkt Lichtenberg (36f.) lakonisch: *Eigentlich wissen wir von der Ursache des Zusammenhanges der Körper gar nichts.*

82₃₃₋₃₆ Die Wärme ist die innigliche Erschütterung des Körpers, wodurch der Äther herausgetrieben wird.] Über Kants Wärmetheorie siehe zunächst Ad Wärme (1922) mit kurzen Angaben über die Vorgeschichte der beiden, auch zu Kants Zeiten im Widerstreit stehenden Auffassungen vom *Wesen* der Wärme: der Substantialitätstheorie (Gassendi, Lemery, Wolff, Hamberger, Boerhaave, van Musschenbroek, Voltaire, Euler, Crusius, Eberhard, Erxleben, Karsten u.a.) und der Vibrationstheorie (Bacon, Descartes, Hobbes, Locke, Boyle, Hooke, Newton, Leibniz, Lesage, D. Bernoulli u.a.). Von Kant selbst heißt es hier nur (S. 366ff.), daß er in der Magisterdissertation auf dem Boden der Substantialitätstheorie stehe, obzwar er der Vibrationstheorie das Zugeständnis mache, daß der Äther – als gemeinsamer Wärme- und Lichtstoff, Ursache der Elastizität und der verschiedenen Aggregatzustände – nur als *motus undulatoris* s. *vibratorius*, also in einem bestimmten Bewegungszustand, Wärmephänomene hervorbringe. Genauer, besonders über die einzelnen Phasen der Kantischen Wärmetheorie, sodann XIV 137f. (Nr. 40, 1773–5) Äther als Materie der Wärme, dessen elastizität von der Zusammendrückung und diese von der gravitation abhängen muß, XIV 418f. (Nr. 46, 1776–8), wo es heißt, daß der Äther durch innere Erschütterung (also durch Wärme) aus den Körpern vertrieben wird, XIV 425f. (46), wo die inneren Zitterungen des äthers für die Wärme verantwortlich gemacht werden – eine gewisse Schwierigkeit, weil das Verhältnis von Wärmestoff und Äther nicht geklärt zu sein scheint. Dazu Ad Kant II 147: in den Jahren 1776–8 sei der Äther nur noch Lichtmaterie und sein äußerer Druck Ursache des Zusammenhanges; neben ihm gibt es noch ein *Feuerelement* (Wärmestoff), das bei Erwärmung in die Körper eindringt und sie in Zitterungen versetzt. Vgl. weiter unten E zu 86₁₀.

83₁₄₋₁₅ der Grund der Undurchdringlichkeit ist die zurückstoßende Kraft.] Vgl. XIV 181 (Nr. 42, 1773–5): Undurchdringlichkeit . . . und Anziehung machen einen Körper. Zu der angezogenen Vorlesungsstelle XIV 184 eine Parallele aus der Danziger Physik: *Jeder Körper hat eine Figur i. e. die Grenze wie weit seine expansion reicht und die Grenze ist wo attractive und expansive Kräfte gleich sind* (S. 112₃₆).

83₃₂₋₃₃ Ohne Wärme ist kein Körper flüßig – ursprünglich flüßige Materie.] Vgl. oben E zu 82₃₃₋₃₆ sowie Ad Kant II 130f., wo auf Silberschlag hingewiesen wird, dessen *Theorie der am 23. Julii 1762 erschienenen Feuerkugel* (1764) Kant im März 1764 in den *Königsbergischen Gelehrten und Politischen Zeitungen* zustimmend besprochen hatte (II 272c–d).

84₃₋₁₄ Cartesius] zu Descartes' streng mechanistischer Lichttheorie (*Principia philosophiae* §§ 64, 68, 198) siehe Erxleben § 310: *Cartes stellte sich vor, die durch den ganzen Weltraum ausgegossene Materie des Lichts bestehe aus einer Menge harter dicht aneinander liegender Kügelchen . . . Allein würde nicht, wenn die Materie des Lichts von dieser Beschaffenheit wäre, die Bewegung dieser Kügelchen in dem Falle sehr unordentlich werden, und das Licht sich nach allen Seiten ausbreiten, wenn eines von diesen Kügelchen irgendwo einen Widerstand fände?* Es werde auch zur Ausbreitung des Lichts durch einen Raum eine gewisse, ob-

gleich geringe Zeit erfordert, *welches mit Cartes Hypothese durchaus nicht bestehen kann.*

84₁₇ Roemer, ein schwedischer Mathematicus] Ole (Olaf) Roemer (1644–1710), dänischer Astronom und Mathematikprofessor in Kopenhagen, hat 1675 zuerst – aufgrund der Veränderung der Umlaufgeschwindigkeit der Jupitertrabanten bei der Entfernung der Erde – die Lichtgeschwindigkeit (als 311000 km/s) berechnet. Heutiger Wert 299774 km/s.

84₂₂ Das System der Emanation nach Newton] Vornehmlich in seiner Optik (1704), aber auch schon früher, hatte Newton, im Gegensatz zu Huyghens' Undulationstheorie, seine Emissionstheorie des Lichts aufgestellt, die wesentlich von seinen Untersuchungen über Lichtbrechung und Farben bestimmt ist. *Newton erklärt die Weise, wie das Sehen geschieht, dadurch, daß er Lichtstrahlen annimmt, die aus den leuchtenden Körpern ausfahren sollen (systema emanationis)* (Erxleben § 308, S. 274; er erhebt Einwände gegen Newton und möchte sich eher der Vibrationstheorie anschließen, was aber von Lichtenberg mit Entschiedenheit abgelehnt wird, S. 275). Nach Ad Kant II 169 ff. stand Kant bis 1796 auf dem Boden der Vibrationstheorie, ging aber dann (op. post. Oktaventwurf) zur Emanationstheorie über, vielleicht weil sich von Newtons *Emanationstheorie* aus *Wärme und Licht als Wirkungen (Modifikationen) des einen Äthers leichter begreifen . . . ließen*. Vgl. XIV 66_{30ff.}

84₂₅ Euler vergleicht das Licht mit dem Schall,] Siehe hierzu Euler II (136. Brief, S. 232f.): *die farbichten Körper sind den Saiten eines Claviers ähnlich, und die verschiednen Farben den verschiedenen Tönen in Absicht auf ihre Höhe und Tiefe. Das Licht von welchem diese Körper erleuchtet werden, kömmt mit dem Geräusch überein, das sich um das Clavier befindet: und wie dieses Geräusch auf die Saiten wirkt, so wird auch auf eine ähnliche Weise das Licht, das einen Körper erleuchtet, auf die kleinsten Theilchen seiner Oberfläche wirken; es wird sie in Schwingung bringen und dadurch werden sie dann eben sowohl Strahlen erzeugen, als wenn sie selbst leuchtende Körper wären; denn das Licht ist nichts anders, als die schwingende Bewegung der kleinsten Theilchen eines Körpers, die sich dem Aether mittheilt, der sie dann weiter bis zu den Augen befördert*. Genauer XIV 248_{18ff.}, sowie G. Wiener, *Immanuel Kants Musikästhetik* (Diss. München 1929) S. 37 ff. Hier wird auch die bekannte Stelle aus der Kritik der Urteilskraft (V 224₂₂₋₃₁) analysiert: Nimmt man mit Eulern an, daß die Farben gleichzeitig aufeinander folgende Schläge (pulsus) des Äthers, so wie Töne der im Schalle erschütterten Luft sind . . . so würde Farbe und Ton nicht bloße Empfindungen, sondern schon formale Bestimmung der Einheit eines Mannigfaltigen derselben sein und alsdann auch für sich zu Schönheiten gezählt werden können. Kants Verhältnis zu Euler überhaupt bei E. Hoppe, *Die Philosophie Leonhard Eulers*, Gotha 1904, S. 157 ff., H. E. Timerding, *Kant und Euler*, Kantstudien XXIII 18 ff., H. Heimsoeth, *Atom, Seele, Monade* (Abhdl. Akad. Mainz 1960, besonders S. 122 ff.). In dem Sammelband zum 250. Geburtstag Leonhard Eulers, Berlin 1959, wird leider die Philosophie Eulers nicht behandelt. – Siehe auch Karsten § 107.

86₁₀ Der Äther ist das fluidum originarium.] Vgl. E zu 101₃₁₋₃₈; ferner XIV 407₁₋₂ (Nr. 45a, 1775–7): Der erste Zustand ist der der Flüssigkeit (originaria: aether)

und daraus der Festigkeit . . . , sowie die Erläuterung dazu 407_{16ff.} und Ad Kant II 119. – Bei Eberhard und Erxleben wird Eulers Theorie vom fluidum originarium nicht verwendet; Karsten läßt die Existenz des Äthers dahingestellt.

86₃₇₋₃₈ Ein ander Phänomen – brennt.] Die Flamme ist für die zeitgenössische Physik und für Kant ein sehr wichtiger Gegenstand. Die Magisterdissertation endet mit einer Erklärung der Natur und der Ursachen der Flamme (Prop. XII, I 383f.). Vgl. XIV 325ff. mit Auszügen aus unserem Text und Parallele aus Erxleben, I. Aufl. (326f.). Nach Eberhard 339 ist die Flamme *ein besonderer Körper, der flüssig ist, leuchtet, in uns die Empfindung der Wärme hervorbringt, oben zugespitzt und unten breit ist, in kurzer Zeit andere Körper zerstört usw.* (340). Ursache der Wärme ist das ungemein subtile Elementarfeuer; die Wärme ist überhaupt nichts anderes *als die Empfindung der zitternden Bewegung des Elementarfeuers* (343). Ähnlich sagt Kant II 185 (Begriff der negativen Größen 1763), mit Berufung auf v. Musschenbroek, daß die Erwärmung in dem wirklichen Übergange des Elementarfeuers aus einer Materie in die andere bestehe, obgleich dieser Übergang vermutlich mit einer innern Erschütterung begleitet sein mag . . . Zu den etwas späteren (1764–68) Bemerkungen im Handexemplar der Beobachtungen über das Kohlf Feuer auf dem Herde siehe XIV 67ff.

87₆₋₁₀ Alles was die Wärme – unterschieden.] Zu dieser – nicht ganz klaren – Stelle vgl. XIV 419 (Nr. 46, um 1776?), Zeile 10f.: *Materien von größerer Ursprünglichen Elasticitaet Electricitaet . . . , wozu Ad 421_{10ff.} bemerkt: Die Nebeneinanderstellung von Electricitaet und Elasticitaet bedeutet selbstverständlich keine Gleichstellung, sondern kann nur besagen sollen, daß bei irgend welchen, unbestimmt gelassenen elektrischen Erscheinungen der Elasticitätsfaktor eine Rolle spielt . . .* Vielleicht kann man für diesen problematischen Zusammenhang von Elektrizität und Elastizität Eulers Theorie (132. Brief, II. Bd.) heranziehen: ein Körper muß elektrisch werden, *wenn der Aether in seinen Pori mehr oder weniger, als der in den umgebenden Körpern elastisch wird . . .* (S. 252) bzw. 150. Brief, S. 283f.: es ist klar, *daß die Körper nur elektrisch werden, wenn die Elasticität oder der Grad der Zusammendrückung des Aethers, der sich in den Pori der Körper befindet, nicht allenthalben gleich ist, oder, wenn er in einigen mehr oder weniger, als in den andren, zusammengedrückt wird. Denn alsdann wendet die ausnehmende Elasticitaet, die der Aether hat, alle ihre Gewalt an, sich wieder ins Gleichgewicht zu setzen, und durchaus einerley Grad der Zusammendrückung wieder herzustellen, in soferne dieses die Pori, die in den verschiedenen Körpern mehr oder weniger offen sind, erlauben: und eben diese Wiederherstellung des Gleichgewichts ist das, woraus alle Erscheinungen der Electricität ihren Ursprung nehmen.*

87₃₆ Die Gährung oder Fermentation] Gärung ist für Kant innere Bewegung, vgl. XIV 133; XIV 325f. (hier der Text von Erxleben) – dabei trennt er nicht so scharf wie Eberhard oder Erxleben zwischen Gärung und Fäulnis (XIV 327f.). Siehe auch XIV 364f. (ca. 1775). Im op. post. rechnet Kant die Gärung ebenfalls zur innerlich bewegenden Kraft (vis intusmotiva) einer Materie (XXI 533). – Siehe Eberhard Cap. XI, § 530: Gähren (fermentatio), § 531 (Fäulung); Erxleben S. 167 (Anhang VII, Lichtenberg); Karsten §§ 262ff. – Danziger Physik 106,

89₃ Von der Magnetischen ... Kraft] Über Kants Auffassungen vom Magnetismus siehe Ad II 89ff., 150ff. Vgl. ferner das Lose Blatt 26 (XIV 94), sowie Refl. 43 (XIV 234, und E dazu XIV 247ff., 254ff.); Danziger Physik E zu 156_{19t}.

89_{19t} das kleinste Stückchen vom Magnet, ist vor sich ein besonderer Magnet] Nach Ad Kant II 92 ist die Vorstellung, daß *Magnet sowohl wie Eisen aus Elementarmagneten zusammengesetzt sind*, erst durch Gabler 1779 in die Literatur eingeführt — die *entscheidenden Tatsachen* sind aber schon vorher bekannt und z. B. in v. Musschenbroeks *Dissertatio physica experimentalis de Magnete* (1729) angegeben. Erxleben, der sich von der Descartes-Eulerschen Wirbeltheorie des Magnetismus distanziert (S. 549), berichtet über eine Theorie von Mayer (1760): *Jedes einzelne Theilchen des Magnets hat eine Kraft auf jeden Theil eines andern ähnlichen Magnets zu wirken, und diese Kraft verhält sich genau, wie die Weite jedes Theilchens von dem Mittelpuncte des Magnets, zu welchem es gehört ...* (S. 550).

89₂₉ Zitterfisch] Von elektrischen Fischen werden bei Erxleben § 551 Zitteraal (*Gynmotus electricus*) und § 552 Zitterfisch (Zitterrochen, *raia torpedo*) erwähnt. Lichtenberg fügt (S. 531f.) noch weitere hinzu und bemerkt, es sei merkwürdig, daß sich elektrische Tiere *bisher nur unter den Fischen gefunden haben, also gerade unter der Classe von Geschöpfen, die in einem Fluido leben, das der Erweckung künstlicher Elektrizität so sehr entgegen ist*.

89₃₀ Von der Electricitaet.] Zu den folgenden Ausführungen über Elektrizität vgl. Refl. 26 (XIV 94ff., 1764ff.) und E zu XIV 257 (Nr. 43), sowie XIV 443f. (Refl. 50, 1776ff.?): Die *Electriche Materie* scheint aus Dünsten zu bestehen, die zwischen sich den aether bebend erhalten und dadurch zusammengedrückt werden. Über die vermeintliche „Verschiedenheit“ von Elektrizität und Äther siehe Ad II 149. — Nach Euler sind *alle Erscheinungen der Elektrizität eine natürliche Folge vom aufgehobenen Gleichgewichte im Aether, so daß überall, wo dieses Gleichgewicht gestört wird, die Erscheinungen der Elektrizität daraus entstehen müssen; oder mit anderen Worten: ich behaupte, daß die Elektricität nichts anderes, als eine Störung im Gleichgewichte des Aethers sey* (II 245, 140. Brief). Zur Theorie der Elektrizität ferner Erxleben § 539ff.

91₃₀ Der aër fixus] Von dem schottischen Chemiker Joseph Black (1728–1799) eingeführte Bezeichnung für die Kohlensäure, die er experimentell als im Kalk und anderen Verbindungen enthalten nachwies. B. ist der Begründer der pneumatischen d. i. antiphlogistischen Chemie. Vgl. XIV E zu 430_{7ff.} und 431 (hier weitere Literatur). Ferner Ad Kant II 60.

Danziger Physik

98₁₅₋₁₈ Natur Beschreibung – Natur Geschichte] Eberhard bezeichnet § 5 *Naturgeschichte als bloß historische Erkenntnis von denen Körpern und ihren Eigenschaften, so daß man sich die Klassen bekant macht, worunter jede Arten der Körper gehören ...* (*historia naturalis*) und stellt sie der philosophischen Naturlehre gegenüber (§ 6), will sich im übrigen in ein so weitläufiges Feld nicht

einlassen, sondern nur *die ersten Gründe der Naturlehre* erklären. Dies geschieht nach Wolff (§ 7). – Erxleben unterscheidet (§ 12) allgemeine Naturlehre (*physica generalis*), natürliche Erdbeschreibung (*geographia physica*), Naturgeschichte (*historia naturalis*, *physica specialis*) oder die besondere Physik der Erde, sowie physische Astronomie (*astronomia physica*). Die Naturgeschichte sei nicht Gegenstand seines Buches. – Während Erxleben Kästner zustimmt (die angewandte Mathematik bestehe wirklich nur aus einzelnen Teilen der Naturlehre, § 3), polemisiert Karsten dagegen (Vorrede VII unten); siehe auch § 13 (S. 13). Kant wirft ihm dafür seinen Mangel an Mathematik vor (S. 99₃₀). – Zur Unterscheidung bei Kant selbst siehe IX 161, V 428f., vornehmlich IV 468_{7ff}. (Met. AGr.: Daher wird die Naturlehre besser in *historische Naturlehre*, welche nichts als systematische geordnete Facta der Naturdinge enthält (und wiederum aus Naturbeschreibung, als einem Classensystem derselben nach Ähnlichkeiten, und Naturgeschichte, als einer systematischen Darstellung derselben in verschiedenen Zeiten und Örtern, bestehen würde), und Naturwissenschaft eingetheilt werden können.) Ferner XIV 118, Loses Bl. Schultheiß: Naturwissenschaft ist entweder Philosophie oder Mathematik der Natur. Die erste entweder rationale oder empirische . . . – Zur Naturgeschichte vgl. Menzer, *Entwicklung*, S. 111ff. – Zum Naturbegriff selbst P. Plaaß, *Kants Theorie der Naturwissenschaft*, Göttingen o. J., Diss. Hamburg 1965, S. 24ff., L. Schäfer, *Kants Metaphysik der Natur*, Berlin 1966 (Diss. Tübingen) S. 138f., K. Gloy, *Die Kantische Theorie der Naturwissenschaft*, Berlin 1976, S. 140f.

98₂₁₋₂₂ z. B. den spiritum nitri fumantem] *Die stärkste Salpetersäure hat von einem berühmten Chymisten den Namen **Glaubers Salpetergeist***, Karsten § 146. Johann Rudolph Glauber (1604–1668), Begründer der chemischen Industrie (Lockemann I), stellte zuerst das Glaubersalz (sal mirabile) Na_2SO_4 , her: de natura salium (1658).

98₂₆ Laugensalz] Laugensalze (aus Asche ausgelaugte alkalische Salze), schon von Robert Boyle (1627–1691) bestimmt bzw. eingeteilt, fließen in der Luft, verursachen der Zunge einen *winösen Geschmack*, brausen mit *sauern auf*, mit denen sie sich vereinigen und zum *Mittelsalz* werden (Eberhard § 574). Karsten § 261, S. 635. Erxleben/Lichtenberg enthält zum 6. Abschnitt einen *Anhang* über Salze: saure, alkalische (oder Laugensalze), Neutralsalze, Mittelsalze (153f. § II. Lichtenberg), nach Bergman 1779 (siehe E zu 163₂₇): die Laugensalze haben einen *scharfen, brennenden, nicht sauren Geschmack*; sie brausen . . . mit den Säuren, werden dadurch niedergeschlagen. Sie färben den Veilchensirup grün, (jedoch ist nicht alles ein Alkali, was ihn grün färbt) . . . mit den Oelen und Fettigkeiten nach einiger Zubereitung verbunden, machen sie *alcalische Seifen*; sie verbinden sich leicht mit der Feuchtigkeit; die feuerfesten geben mit den Erden geschmolzen Glas. – Aber diese Charakterisierungen sind unzureichend. Soweit es sich dabei um Phosphate handelt, deren qualitative Analyse auf Marggraf (1709–1782) zurückgeht (sal microcosmicum, Phosphorsalz: $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4$) siehe weiter unten E zu 165_{15ff}.

98₃₉ die Organische Erklärungs Art. –] Die organische Chemie ist damals noch „Chemie“ der Lebewesen; im 19. Jahrhundert wird sie, u. a. nach Wöhlers Harnstoffsynthese (1828), zur Chemie der Kohlenstoffverbindungen.

99₃₇ von dem Blocksberge] Blocksberg ist vornehmlich der Brocken, bezeichnet aber auch andere Hexentanzplätze. – Lichtenberg, Bd. 5, S. 411 ff.: *Daß du auf dem Blocksberge wärest ...*

100₁₋₂ muß erst ein Meer – Muscheln etc.] Vgl. IX 298 f.: *An allen Örtern der Erde, selbst auf den Spitzen hoher Berge findet man große Haufen von Seemuscheln und andere Merkmale des ehemaligen Meergrundes ...* Ausführlicher Volkmann Opg. 14 f.: *Es sind keine Länder in der ganzen Welt wo man nicht Spuren findet daß da einmahl die See gestanden hat, die Beweisthümer hiervon sind Seeprodukte z. E. Muschelschaalen, petrefacten von Meerthieren oder versteinerte Stacheln von Meerigeln, von Meerstein ... In der Schweiz findet man in gewisser Höhe ... Löcher, die eine Gattung Bohrmuscheln, die man Pholaden [= Pholadiden] nennt, und die auf der Meeresfläche schwimmen, gemacht haben ... um solche große Löcher zu bohren gehören aber viele Jahre ...* Siehe auch V 428 (KrU), sowie die Refl. 95 in XIV 587 f. – Zur Paläontologie und Geotektonik bei Kant im Besonderen Ad *Ansichten*, der zum damaligen Streit zwischen Plutonismus (Vulkanismus) und Neptunismus die summarische Feststellung trifft: *Gewissen Grundüberzeugungen ist er, trotz vielen Wechsels in Einzelheiten, sein Leben lang treu geblieben. So, um nur das Wichtigste hervorzuheben, dem Neptunismus* (203).

100₁₄₋₁₅ ob unser Schwein] Über das Schwein heißt es bei Volckmann Opg. 32: *Von den Schweinen ist in Europa das wilde Schwein das originalschwein. Das Ethiopische und von Senegal ist sehr fürchterlich groß und stark, von diesen ist das Ostindische Schwein wieder unterschieden, welche Thierart im Orient auch in Krankheiten brauchbar ist. Das mexikanische Muskusschwein hat eine Drüse auf dem Rücken die den Muscus enthält. Der Barberuhn ist nur auf wenigen Inseln und hat eine Haut wie vom Hirsch, die Größe von einem Schwein, und ein paar Hauer die so kurz gerathen sind daß er sie gar nicht brauchen kann.* – Vom Hypopotamus findet sich nichts mehr, da der Abschnitt: *Von den Thier Colossen*, beim Rhinoceros abbricht.

100_{10ff.} Der Autor hat es nöthig gefunden] Siehe Karstens Vorrede S. XI, wo er auch auf Erxlebens Wunsch hinweist, er hätte *noch mehr Chymie einmischen dürfen*. Bei Lichtenberg (Vorrede zur 3. Auflage, 1784) heißt es S. XXVI f.: *Verschiedenes was eigentlich in die Chymie gehört, beizubringen, haben mich nicht allein einige neue Entdeckungen die hier nicht übergangen werden konnten, sondern der Herr Verfasser selbst veranlaßt. Er spricht von Auflösung, Niederschlag, Gährung, Crystallisation etc., welches Erläuterungen nöthig macht ...*

100_{30ff.} wozu zwar auch die Psychologie gehört.] Bei seinen zahlreichen Äußerungen zur Psychologie, bzw. Psychologie als Wissenschaft, oder empirischen Psychologie und Anthropologie, bezieht sich Kant zumeist auf Baumgartens *Metaphysica*, worin die rationale und die empirische Psychologie enthalten sind. Vgl. oben, Enz. 44 f., IV 471_{11ff.} (Met. AGr.), XXVII 1107, E zu 244₁₁. Siehe auch die Materialien zur Anthropologie in Bd. XV.

103_{11ff.} Baco von Verulam] Daß Francis Bacon (1561–1626), den Kant und die Zeitgenossen weit überschätzen, und der erst durch Liebig entthront wurde, zuerst riet, *die Natur durch Experimente kennen zu lernen*, ist ein Anachronis-

mus. Nicht nur Roger Bacons (ca. 1210–1292) Wahlspruch: *sine experimentis nihil sufficientia sciri potest*, zeugt dagegen, sondern die ganze chemische Technologie seit der Antike, die chemische „Erfahrungen“ notgedrungen mit sich führt. Vor allem ist Bacons Instanzenlehre (= Beweismittellehre), die im 2. Buch des *Novum Organum* entwickelt wird, alles andere als eine Beschreibung des Experiments. Siehe Dingler 236f. – Auch Karsten giebt in der Vorrede (S. V) ein Zitat aus dem *Novum Organum*. – Zur damaligen Kenntnis Roger Bacons vgl. Voltaire, *Phys. Neutonisme: Lettre sur le moins Roger Bacon: Transportez ce Bacon au temps où nous vivons, il seroit sans doute un très-grand Homme. C'étoit de l'or encrouté de toutes les ordures du tems, ou il vovoit. Cet or aujourd'hui seroit épuré.* (p. 276)

103_{25ff.} eine hypothese] Hypothese, Behelfshypothese, dazu siehe IX 85: Es ist ein wesentliches Erforderniß einer Hypothese, daß sie nur Eine sei und keiner Hülfs-hypothese zu ihrer Unterstützung bedürfe, XVI 463₁₁: *Hypothesis subsidiaria*. XXIV 888f. (Wiener Logik): *Hypothesis subsidiaria, eine hülffleistende Hypothese ist, wenn etwas angenommen wird, um einer Hypothese zu Hülfe zu kommen, die sich ohne eine neue Hypothese nicht würde erhalten können. Dabey verliert eine Hypothese alle ihre Glaubwürdigkeit.* – In der Kritik d. r. V. selbst siehe A, B 397ff.: Disziplin der reinen Vernunft in Ansehung der Hypothesen. Dazu Lehmann, *Hypothetischer Vernunftgebrauch*. – Nur bei Erxleben einige Gemeinplätze: *Wenn eine Hypothese an sich nichts widersprechendes, noch etwas, das gegen ausgemachte Wahrheiten, oder gegen völlig erwiesene Naturgesetze streitet, enthält, und dabey zur völligen und ungezwungenen Erklärung der Naturbegebenheit dient, so ist es wahrscheinlich . . . daß man in ihr den richtigen Weg, die Natur zu erklären, getroffen habe (§ 8). Ein jedes aus der Erfahrung hergeleitete Naturgesetz ist einmal eine Hypothese gewesen; und selbst falsche Hypothesen haben ihren Nutzen gestiftet . . . (§ 9).*

105₃₋₆ der Crocodill der legt seine Eyer] IX 160: So sind z. B. die Eidechse und das Krokodil im Grunde ein und dasselbe Thier. Das Krokodil ist nur eine ungeheuer große Eidechse. Aber die Orte sind verschieden, an denen sich diese und jenes auf der Erde aufhalten . . . Kant will sagen: das Krokodil legt seine Eier in den flachen Sand, so daß die Jungen beim Ausschlüpfen leicht dezimiert werden können.

105₁₁ So macht sich schon Voltaire darüber lustig] Siehe Voltaire, *Dictionnaire philosophique* II. 102f.: *En vain dirait-il que les jambes sont faites pour être bottées, et les nez pour porter des lunettes.* – V. bestreitet nicht – wie Spinoza – die Zweckursachen, sondern nur ihren Mißbrauch.

105₁₈₋₁₉ Ameisenbär oder Ameisenlöwe] Vgl. IX 329f.: Der Ameisenfresser. Hier unterscheidet Kant den weißen amerikanischen Ameisenfresser, den großen Ameisenbär, den mittleren falben Ameisenbär, und den gepanzerten Ameisenbär auf Formosa. – Ameisenlöwe ist (heute) die Larve von *Myrmeleo formicarius*, die sich in Trichtern auf Ameisenjagd einrichtet und zu den Netzflüglern gehört, Ameisenbär ein den Gürteltieren verwandtes Säugetier, Ameisenigel ebenfalls ein Säugetier, das zu den Frühformen der Ovomamalien (Echidniden) gehört und eine wurmförmige Zunge besitzt. – Vgl. Ad Untersuchungen, S. 45.

105₂₆₋₂₇ Krebssteine] Siehe XXVII 139_{1f.}, E zu 210f.

106₈ Isonomie] Wortbild wie Ihs. Herr Prof. Reich hatte die Freundlichkeit, unter Hinweis auf Cicero (de nat. deorum, lib. prim., cap. XIX), diese Lesung einzusetzen: Hanc *ισο νομίαν* appellat Epicurus; id est, aequabitem tributionem.

106₂₅ Hermolaus Barbarus] Barbarus (Hermolaus), ca. 1453–1491, oder 1493, wurde von Venedig, seiner Vaterstadt, als Staatsmann (Gesandter) verwendet und erhielt vom Papst das Patriachat von Aquileja, was ihn in Konflikt mit der Republik brachte. Er schrieb u. a. einen Traktat über die Übereinstimmung der Astronomie mit der Medizin (1486). *Er soll den Teuffel um den rechten Verstand des Wortes ἐντελέχεια im Aristoteles gefragt haben* (Zedler). – Dieser Hinweis wird Herrn Dr. Jacob/Berlin verdankt.

106₃₀ per vim plasticam] Zu Stahls vis plastica siehe XXVIII 1393, E zu 261₁₁₋₁₅.

106₃₂ Idiosyncrasie] Zur idiosyncrasia Lamberti siehe XXIV 1015, E zu 669_{30f.}

106₃₈ Tancred hat peristasin universalem geschrieben] *Tancredus, Latinus, Baron von Podaria, gebürtig von Camerota, in dem Neapolitanischen, war zu Ende des 16. und Anfange des 17. Jahrhunderts Professor der Medicin zu Neapolis, und schrieb de antiperistasi omnigena s. die natura miraculis, wie auch libros 3 de fame et riti, welche letztern zu Venedig 1607 in 4. gedruckt ...* (Zedler Bd. 41, Sp. 1667).

107₂₀ Robert Fludd war ein Alchymist] Robert Fludd (de Fluctibus) 1574–1637, englischer Arzt und Naturphilosoph, Anhänger von Paracelsus, Mystiker und Kabbalist, schrieb u. a.: Utriusque cosmī, majoris et minoris, metaphysica, physica atque technica historia (1617). *Seine Lehr-Sätze sind grösten Theils so dunckel und unverständlich, daß man sich keine deutlichen und ordentlichen Begriffe davon machen kann ... In seiner ... Philosophia Mosaica findet man vielfältige Abbildungen eines Thermometri, durch welches er seine Principia Physica und Medica sorgfältig zu erweisen sucht ... Seine gantze Medicin läuft auf abergläubische Einfalt und nichtswürdige Grillen hinaus.* (Zedler, Bd. IX, Spalte 1344.)

107₂₅ Thales war der erste unter den Griechen] Vgl. IX 184: *Sein Wunder ist es also, wenn schon Thales es (sc. das Wasser) für den Urquell aller andern Stoffe hielt. Selbst später glaubte man sich in dieser Meinung dadurch bestätigt zu sehen, daß man bei Destillationen und andern Versuchen Erde daraus absondert zu haben wähnte ...* (ein „Wahn“, der durch Scheeles Experimente: *Chemische Abhandlung von der Luft und dem Feuer* 1797, Vorrede, berichtigt wurde).

107₂₇ Pythagoras] Zu P., der in den philosophiegeschichtlichen Verzeichnissen öfter auftritt (z. B. XVI 57, XXIV 3 etc.) siehe besonders Kants Schrift gegen Schlosser (VIII 387–406; vid. 392f.). Vgl. auch Mathematik Herder 50₃₆.

107₂₇₋₂₈ Epicur ist der berühmteste Naturforscher der Griechen] Kant dürfte hier Epikur als stellvertretend für Demokrit angegeben haben, wie XXVII 1069, E zu 3_{2ff.}, oder IX 30, wo es allgemein heißt, die Epikuräer waren die besten Naturphilosophen unter allen Denkern Griechenlands. – Demokrit, ein

wahrer Polyhistor und vielleicht von allen Griechen um 400 v. Chr. derjenige mit dem weitesten Gesichtskreis (Burckhardt II, 381), ist für Kant, im Gegensatz zu Heraklit, der Philosoph der guten Laune (XV Ezu 215₁₁), wobei man zweifeln kann, ob es ihm bei diesem Lob ganz Ernst ist. Seine Atomistik, die er 1755 noch gelten läßt (I 226f.) – aber immer in Verbindung mit Epikur und Lukrez – bekämpft er schließlich als falsche Naturlehre (XXII 212, op. post.). Diesen Entwicklungsprozeß, von de igne über die *Monadologia physica* bis zu den M. A. Gr, beschreibt Ad Kant II, 2. Abschnitt: *Die dynamische Theorie der Materie*, S. 145–232.

107₂₈ Plinius der ältere] Plinius, Caius Secundus (23–79) hinterließ eine *historia naturalis* in 37 Büchern, auf die sich Kant öfter bezieht. Dazu IX 506, E zu 31₁₇; IX 315_{21f}.

107₃₀ Baco von Verulam] s. E. zu 103_{11ff}.

107₃₁ Peter Gassendi] Vgl. XXVIII 1446, E zu 1257_{18f}.

107₃₁ Robert Boyle] (1627–1691). Boyles Bedeutung spricht sich darin aus, daß Gmelin seine 2. Epoche der Geschichte der Chemie als *Boyle's Zeitalter* bezeichnet. In seinem Hauptwerk: *Chymista Scepticus*, Rotterdam 1668, ist er zwar der Alchemie nicht völlig abgeneigt, verlangt aber generell, von allen außerwissenschaftlichen Zwecken (auch medizinischen) abzusehen, und die Forschung um ihrer selbst willen zu betreiben. B. *stellte das Experiment als die Grundlage aller Ansichten, als den Prüfstein jeder Theorie hin, und seine Bemühungen in dieser Beziehung sichern ihm unvergängliches Verdienst* (Kopp I 164). Im Gegensatz zu Bacon, der das auch forderte, hat er eine Menge praktischer Methoden in die analytische Chemie eingeführt, Methylalkohol und Aceton entdeckt, ist an der Phosphorentdeckung beteiligt etc. – Kant verweist auf ihn u. a. IX 248 (Barometer). Siehe E zu 248₁₈ (S. 527). Vgl. auch E zu 137_{18–19}.

107_{35–36} Auch die Akademien – Petersburg] Ausführliche bibliographische Angaben bei Erxleben S. 17–23: Werke gelehrter Gesellschaften. Und zwar der Kgl. Societät der Wissenschaften zu London (1645), der Kaiserlichen Akademie der Naturforscher (1652), der großherzoglichen Akademie del cimento zu Florenz (1657), der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Paris (1666), der Akademie der Wissenschaften zu Siena (1691), der holländischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Haarlem (1752), der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, der Königlichen Societät der Wissenschaften zu Turin (1760), der Kurfürstlich Bairischen Akademie der Wissenschaften (1759), der Kurfürstlich pfälzischen Akademie der Wissenschaften (1763), der seeländischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Vlissingen (1765–1769), der batavischen Gesellschaft der Experimentalphilosophie zu Rotterdam (1769), der fürstlich hessischen Akademi der Wissenschaften zu Gießen, der amerikanischen philosophischen Societät zu Philadelphia (1769), der Kaiserlich Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Brüssel (1773), der böhmischen Privatgesellschaft zur Aufnahme der Mathematik usw. (1774). In Petersburg gab es seit 1725 eine Akademie der Wissenschaften, von Katharina I. 1726 eröffnet und seit 1783 eine Akademie für russische Sprache. Diese wurden 1841 verbunden. – Vgl. H. Heyse, *D. Wesen der wissenschaftlichen Akademien in Europa*, Göttingen 1937; *Universität und Gelehrtenstand 1400–1800*, Limburg/Lahn 1970 (darin: K. Müller, *Zur Entstehung*

und Wirkung der wissenschaftlichen Akademien und gelehrten Gesellschaften des 17. Jahrhunderts, S. 127 ff.).

109₃₆ 110₂ Man kann wirklich dadurch,] Vgl. IX 168₂₇₋₃₄: Wie wir denn überhaupt auch nicht die kleinste Kraft je als völlig nichtsbedeutend betrachten dürfen, denn, wäre sie auch noch so geringe, so muß sie doch durch ihre wiederholte und vielfältige Äußerung endlich eine gewisse Größe erreichen und hervorbringen. Das kleinste Insect stößt bei seinem Sprunge die Erde zurück; allein, wie sich die Masse des Insectes zu der Masse der ganzen Erde verhält: so verhält sich auch der Stoß des Insectes zu der Bewegung der Erde, die durch diesen Stoß entsteht. — Auf Butlers (1612 1680) Hudibras (1663–1678, deutsch Königsberg 1798) geht Kant in der Anthropologie (VII 222₃) ein; XV 200 f. wird die Frage nach Kants Butler-Kenntnis ausführlich erörtert.

110₇ Alle Materie hat Kräfte.] Vgl. Karsten § 8 ff. Dagegen polemisiert Kant noch im op. post.: Karsten bemüht sich unnötiger Weise mit der Bestimmung des Begriffs von Kraft indem er die Leibnizsche Lehre von lebendigen Kräften widerlegen will denn da ist von Kräften die Rede die die Materien haben so fern sie sich selbst bewegen und ihre Bewegung anderen Mittheilen . . . (XXI 433₃ ff., IV. Konv.)

110₁₀₋₁₇ Bemerkungen über den Raum] Zu diesen Raumerörterungen Kants siehe oben E zu 76₆ (Berliner Physik), XIV 12 ff. (Ref. 40), XIV 131₅ (Der Punkt ist kein Theil des Raumes . . . Die Zeit und Raum sind fließend); weiter unten S. 108₉ ff. — IV 482 (Met. AGr.) heißt es: der Ort jedes Körpers ist ein Punkt . . . Nur von einem beweglichen, d. i. physischen Punkte kann man sagen: Bewegung sei jederzeit Veränderung des Orts . . . — Von den Kompendien siehe Eberhard § 2 (S. 7): *Raum als Ausdehnung*; § 5 (S. 10): *Man kann sich den Raum auf doppelte Art vorstellen: Einmahl, indem man auf gar keinen Körper sieht, sondern sich denselben als ein eigenes Wesen vorstellt, wie in der Mathematik. Oder indem man auf gewisse körperliche Theile sieht, die ihn bestimmen. Den ersten nennt man den absoluten oder den unendlichen Raum, den andern aber den relativen Raum*; § 9 (S. 11 f.): *Jeder Raum ins unendliche theilbar*. Erxleben § 19: *Kein Körper vorzustellen, ohne denselben als ausgedehnt zu denken. Gedenken wir uns von einem Körper das, was ihn undurchdringlich macht, oder die Materie weg, so behalten wir nur den Begriff von dem leeren Raum allein übrig, dem man doch die Ausdehnung nicht absprechen kann*. Dazu Lichtenberg: *So ist der geometrische Körper ausgedehnt, ohne undurchdringlich zu seyn*. — § 20 geht auf die Dichtigkeit, § 21 auf die Zwischenräume und den Unterschied von Inbegriff (volumen) und Masse ein, § 22 fragt, ob es einen wirklichen zertretenen leeren Raum (*vacuum disseminatum*) gibt. — Karsten vgl. § 4 (Raum, Masse), § 5 (Zwischenräume, Dichtigkeit).

110_{25 f.} Impenetrable kann doch condensible sein.] Vgl. Karsten § 5 (S. 188). Dazu XIV 472 f.: Natur der Materie, als die durch jeden Stoß condensable ist, und die Ausführungen Kants im op. post. über Impenetrabilität (XXI 441: die Undurchdringlichkeit der Materie beruht nur darauf, daß ihr Widerstand bei der condensation zunimmt . . . 4. Konv.) Rarefaktion (Lockerheit), Dichtigkeit, Dichte (XXI 339₂₀ ff. u. ö.). Wobei natürlich auf die M. A. Gr. (Dynamik)

zurückzugehen ist: die Undurchdringlichkeit der Materie beruht auf einem physischen Grunde; die Erfüllung des Raumes kann nur als relative Undurchdringlichkeit angesehen werden (IV 502).

111₄₋₅ Priestley hats eingesehen] Joseph Priestley (1733–1804), als Freidenker ebenso bekannt wie als Chemiker – er war auch ein Sprachgenie – gehört zu den Entdeckern des Sauerstoffs („Entdeckungssynthese“, Lockemann). Aus rotem Quecksilber (HgO) gewann er 1774 „dephlogistierte Luft“ (Feuerluft, Sauerstoff). Vgl. *Experiments and observations on different kinds of air*, 3 Bd. 1744–1777, 2. Aufl. 6 Bde. 1781–1786 (deutsch: 3 Bde 1780–1781). Kant zitiert ihn öfter, z. B. A 745; V 98, Kr. p. V., – doch hat er in diesen und anderen Stellen nur den Theologen im Sinn. – Vgl. XXVIII E zu 1148; E zu 1302_{1f.} – Vgl. Ad Untersuchungen 254, 261.

111₂₁ Ein Körper ist vest] Vgl. Karsten §§ 9ff. – Über Festigkeit und Zusammenhang bei Kant s. oben 82_{35ff.}, E zu 82₂₄₋₂₅ Berliner Physik; Feder 174, Ad Kant II, 133. – Im op. post. wird der Zusammenhang auf Aetherdruck zurückgeführt (XXI 374_{20f.}, Oktaventwurf). Vgl. Tuschling 25f.

112₆₋₇ Briegmann, ein Holländer] Vielleicht verschrieben für J. P. Brinckmann (Beiträge zu einer neuen Theorie der Gährungen, Cleve 1774. 8. – Gmelin III) oder für Anton Brugmans (XIV 255, Erleben § 553, S. 514f.: Beobachtungen über die Verwandtschaften des Magnets aus dem Lat. übersetzt von M. E. G. Eschenbach, Leipzig 1781). – Der Text der Handschrift ist hier verdorben.

112₁₆ Zimmermann in Braunschweig] E. A. W. v. Zimmermann (1743–1815), deutscher Geograph und Naturforscher, ab 1766 Professor der Physik in Braunschweig, schrieb 1779: *Über die Elasticität des Wassers theoretisch und historisch entworfen* (Karsten § 19). Vorher, und für Kant noch zugänglich, seine *Geographische Geschichte der Menschen und der allgemein verbreiteten vierfüßigen Tiere*, 3 Bde., Leipzig 1778–1783. – Siehe IX 539, E zu 313₁₅.

112₁₈ Canton in England] John Canton (1718–1772), Physiker, Experimentator, Privatlehrer in London, hat 1762 die Zusammendrückbarkeit des Wassers nachgewiesen: *Versuche, welche bekräftigen, daß das Wasser nicht völlig allem Drucke widerstehe* (deutsch: neues Hamburgisches Magazin, XII. Bd – bei Erleben § 437). – Über Cantons Elektrometer s. Karsten § 124; über seine Verfertigung von Magneten s. Karsten § 377. Vgl. auch Kopp IV 52 (Canton-scher Phosphor).

112₃₆ Jeder Körper hat eine Figur] Zur Erläuterung von Refl 42 werden XIV 148 die Stellen: *Jeder Körper – gleich sind* (112₃₆₋₃₈), sowie – als Gegensatz – weiter unten 184_{20ff.}: *Bei jedem Körper – haben.* abgedruckt, unter Hinweis auf die Berliner Physik 144_{28f.}: *der Grund der Undurchdringlichkeit ist die zurückstoßende Kraft ...* (siehe E zu 83₁₄₋₁₅).

115₆₋₇ bei den für Cook vorgeschossenen Summen] James Cook (1728–1779), englischer Forscher, Weltumsegler, Entdecker, bekam vor seiner letzten Reise, auf der er getötet wurde, 20000 Pfund zugesichert. Dies hatte Kant, der u. a. in der Anthropologie auf seine Reisen hinweist (vgl. E zu VII 304_{26ff.}), im Sinn. Genaueres über Cooks Reisen und Geldprämien bei Ad Untersuchungen 198f., 200. – Siehe auch Lichtenberg, *Schriften* 4, 29ff.

115₁₁₋₁₃ Bei jedem Körper – sein] siehe E zu 112₃₆.

115₃₈ Keills introductio in physicam] John Keill (1671–1721), englischer Astro-
nom und Physiker, setzte sich als Parteigänger Newtons für die Durchführung
der Gravitationstheorie ein, wobei er u. a. den Prioritätsstreit um die Infinitesi-
malrechnung auslöste. Siehe I 580, E zu 484₂₄ und 486₁₀ (Monadologia physica).
Auch später (VIII 496, E zu VIII 202₁₆ – Schrift gegen Eberhard) verweist
Kant auf ihn. – Seine Streitschrift ist die introductio ad veram physicam et
veram Astronomiam, Leyden 1739. Näheres in The Dictionary of National
Biography Vol. X, p. 1198 f.

116₂ Ist der Raum einfach] In Refl 40, Randzusatz (XIV 131) heißt es: Das
Einfache im Raume ist kein theil; denn dieser ist zwischen zwey Grenzen einge-
schlossen . . . Das einfache im Raum ist nur ein Punkt. Aus Punkten kann kein
Raum (Ertern) zusammengeſetzt werden.

116₃₈ (wie schon der berühmte Euler)] Leonhard Euler (1707–1783), Schweizer
Mathematiker (*Anleitung zur Algebra*, 1770), Physiker (*Mechanica sive motus
scientia analytica exposita*, 1736) und Philosoph (*Lettres à une princesse d'Alle-
magne sur divers sujets de physique et de philosophie*, 1768 1772), studierte in
Basel, seinem Geburtsort, bei J. Bernoulli. Ihm und den Brüdern Daniel und
Nicolaus B., die von Katherina I. an die Akademie in Petersburg berufen worden
waren, verdankt er eine Professur der Physik. 1741–1766 lehrte er an der
Berliner Akademie und kehrte dann, erblindet, nach Petersburg zurück. –
Kant setzt sich häufig mit ihm auseinander. Siehe IV 520 (Lichttheorie), XIV
65 Refl 20; XIV 238 (Gravitationstheorie), XXII 213 (Rigidität: materia rigida),
XXVIII 1375 E zu 28 ff. (Monadenlehre), weiter oben Berliner Physik 84₂₆;
vgl. weiter unten S. 148₁₉ (Schall, Licht). – Erleben § 251 (Luftelastizität),
Karsten § 107 (Lichttheorie). – Allgemein: O. Spieß, *Bernhard Euler*, 1929;
Günther Kröber, *Einleitung zu den Briefen an eine deutsche Prinzessin*, Auswahl,
Leipzig o. J.; Tuschling 119 f., A. u. ö.

116₂₄ Bologneserflaschen] Die Bologneser Flaschen (Springkolben) dienen in
der Glasbläserei zur Kontrolle des Schmelzungsgrades. Sie bestehen aus zwei
Teilen, einem dickwandigen äußeren und dünnwandigen inneren. Die äußere
Wand ist sehr widerstandsfähig, der innere Teil läßt das Ganze bei geringster
Reizung zerspringen. Karsten § 452; Feder 179.

117, Die 5 potentiae mechanicae] Wolff, der Mechanica als Bewegungskunst
definiert (Lexikon 871, Anfangsgründe 745), unterscheidet Hebel, Räderwerk,
Kloben, Schrauben als die vier einfachen Maschinen; Gehler (XIV 142 E)
Hebel, Radwelle, Scheibe, Schraube. Ebendort (XIV 142 ff., Refl. 40) zählt
Kant Rolle, Hebel, planum inclinatum, Schraube (Seil und Kloben) auf. Vgl.
damit die E-en von Ad, der auch das op. post. einbezieht. – Erleben (Statik
und Mechanik, § 67 ff.) beschreibt Hebel, Räderwerk (§ 74 ff.), Rolle, Flaschenzug
(§ 90), schiefe Ebene (planum inclinatum, § 96); Keil, Schraube (§ 98) als An-
wendungen. – Eben davon, der *angewandten Mathematik*, glaubt Karsten absehen
zu müssen (§ 4).

117₈ Hydrostatic] Vgl. Refl 44 XIV 315; hydrostatic und hydraulid (g-Zusatz).
Erleben §§ 150 ff.: *Vom Gleichgewichte flüssiger Körper unter sich selbst*. Dazu

umfangreiche Erläuterungen von Ad 315ff. – Wolff, der die *Hydrostatick* (Hydrostatica) als *Wissenschaft von der Schwere der Körper in flüssigen Materien* definiert (Lexicon 727f.), gibt von der flüssigen Materie selbst (in den *Anfangsgründen der Hydrostatick*, § 2f.) die Bestimmung: *sie wird flüssig genennet, wenn ihre Theilgen nicht feste zusammen hängen, sondern sich leicht trennen lassen* (S. 843), wozu er anmerkt: *Diese Eigenschaft der flüssigen Körper erkennet man, in dem sie andere Körper sich frey durch sich bewegen lassen, durch ihre eigene Schwebere in Tropfen zertheilet werden, die Figur eines jeden Gefäßes im Augenblicke anzunehmen, und, wenn sie in keinem Gefäße sind, zerfließen*

117₁₄ Vitriol Oel] Vitriol, ein Metallsalz (sal philosophicum vitrioli nach dem Entdecker Basilius Valentinus, Benediktinermönch und Alchemist in Erfurt – doch war es den Arabern schon bekannt) und ursprünglich Gesamtbezeichnung für alle Metallsalze; 1675 zuerst als *minéral composé d'un sel acide et d'une terre sulphureuse* (N. Lemery) erkannt (Kopp III 65), ist das Anhydrid der Schwefelsäure SO₃. Mit Wasser vermischt ergibt es Vitriolöl (acidum sulfuricum fumans). – Vom Vitriol berichtet Eberhard: es sei *von ekligem Geschmack, hat rhomboidalische Ecken, die sich aber, nach dem es im Wasser aufs neue cristallisirt worden, in Zwölfecke verwandeln, im Feuer fließt es und wird endlich zu einem harten und spröden Körper* (§ 574). Vom (sauren) Vitriolöl heißt es, es sei *vollkommen weiß, klar und helle*. werde aber *von einem jeden brennbaren Körper schwarz und dunkel* (ebd.). Karsten § 146. – Vgl. IX 369_{28ff.}, XIV 502₂.

118₉₋₁₂ Organische Kräfte – des Worts Keim] Dem Hallerschen Evolutionismus der „eingewickelten Keime“ setzt J. F. Blumenbach 1781 (*Über den Bildungstrieb und das Zeugungsgeschäfte*) die „allmähliche Bildung“ durch den nismus formativus entgegen. Siehe V 424, wo sich Kant auf Blumenbachs Theorie der Epigenesis bezieht. – Vgl. VII 346, E zu 89₅.

118₂₅₋₂₇ Es dehnt alle Körper aus – durch einen Tschirnhausschen Brennspiegel ins Glas.] Vom Feuer berichtet Eberhard § 349 (S. 360): *obgleich das Gold schmelzt, so erleidet es doch nicht den geringsten Abgang seiner Schwere, ob es gleich im Sonnenfeuer zu Glase wird*. – Zu Tschirnhaus siehe XXIV 1013, E zu 613₁₈₋₁₉. Seine Brennspiegel wurden in eigenen Glashütten hergestellt. Dazu: R. Forberger, *Tschirnhaus und das sächsische Manufakturwesen*, in: Winter, G. v. *Tschirnhaus und die Frühaufklärung in Mittel- und Osteuropa*, Berlin 1960, S. 219.

119₁₃ Halley] Edmund Halley (1656–1742), englischer Mathematiker, Astronom und Physiker (Tabulae astronomicae, posthum 1749), wird von Kant mehrfach in der Physischen Geographie zitiert. Siehe IX 532, E zu 248₂₁ (barometrische Höhenmessung).

119₂₁ Elasticitaet.] Zur Luftelastizität siehe XXVIII 1438, E zu 1167₃₉, weiter oben E zu 87₆₋₁₀ (Berliner Physik); Eberhard § 224; Erleben § 203; Karsten (*Federkraft der Luft im Gegensatz zu ihrer Schwere*) §§ 53ff.

119₂₃₋₂₄ Von der Ausbreitung des Lichts und von der Wärme merkt der Autor an.] Vgl. Karsten § 17: . . . *so hat es doch wenigstens völlig so das Ansehen, als wenn das Licht einige Massen durchdringt, andre aber nicht. Jene nennen wir*

durchsichtige, diese aber **undurchsichtige Massen**. Zur Wärme § 18 ff., sowie XIV 78 E. Hier wird der Passus: Wärme—ändern mit abgedruckt.

120₁ Die Eintheilung des Autors] siehe Karsten § 15 ff., zu Beginn des 3. Abschnitts, der als „*Vorläufige Betrachtung*“ bezeichnet ist.

120₅ Condamine] Charles Marie de la Condamine (1701–1774), französischer Forschungsreisender und Mathematiker, wurde 1735 von der französischen Akademie der Wissenschaften nach Peru geschickt (s. E zu 120_{31–32}), wo er in 10 Jahren Meridianmessungen anstellte. Seine *Relation abrégée d'un voyage fait dans l'intérieur de l'Amerique méridionale, depuis la Côte de la Mer du Sud, jusque aux Côtes du Brésil et de la Guiane, en descendant la rivière des Amazones* (*Mémoires de l'académie royale des sciences*, 1745), gehört zu den Quellen von Kants *Physischer Geographie*. Vgl. Ad Untersuchungen 288. Siehe auch A. v. Humboldt, *Kosmos* I 422, der sich auf Condamines *Journal du Voyage a l'Equateur* 1751 bezieht, und C.s Angaben nachgeprüft hat. (Dazu H. Scuria, *Alexander von Humboldt*, Berlin 1955, S. 180 ff.).

120₂₂ In Marly — Mahonien der Wasserleitung] Marly — le — Roy (Versailles) westlich von Paris, enthielt die Gartenanlagen Ludwigs XIV., die in der Revolution zerstört wurden. — Mahonia, zu den Berberidaceen gehörige, aus Nordamerika stammende, lorbeerartige Pflanze.

120_{31–32} Maupertuis — in Lappland] Pierre Louis Moreau de Maupertius (1698–1759), Mathematiker, Naturforscher und Philosoph, Mitglied der französischen Akademie, und von ihr 1763 zu Gradmessungen in Lappland beauftragt, wurde 1740 zum Präsidenten der Berliner Akademie ernannt, wo er, eitel und voll sonderbarer Grillen, dem Hohne Voltaires ausgesetzt war. — Zur Polarmessung siehe *Oeuvres* T. III, pg. 52: *Pendant que M. M. Godin, Bouguer et de la Condamine étoient au Pérou pour mesurer un arc du méridien, je fus envoyé avec M. M. Clairaut, Camus, Le Monnier et Outhier, en Lapponie, pour y mesurer le degré le plus septentrional qu'il fût possible . . . Nous avons trouvé le degré du méridien, là ou il coupe le cercle pôlaire, de 57438 toises, c'est à dire, d'environ 1000 toises plus grand qu'il ne devoit être, suivant la table de M. M. Cassini*. Siehe auch T. IV, pg. 287–291, wo er das von ihm zur Messung benutzte Instrument beschreibt. Es gibt noch eine andere Reise Maupertuis' nach Lappland (*Oeuvres* III 197 ff.), *pour trouver un ancien Monument*. — Vgl. XIV 478 E; XVIII 230 E (Ad); XXIII 528, E zu 462₈; XXIV 995, E zu 78_{38–79}₃; XXVIII 1377, E zu 50₄. — Karsten § 27: M.s Temperaturmessung zu Tornea; Erxleben § 586 f. (weitere Literatur); Eberhard § 593 (S. 622). Vgl. E zu 130₅. Kant, der ihn schätzte, zitiert ihn besonders in den Frühschriften, vgl. II 471, E zu 98_{30 ff.}

121₅ eines Tschirnhausischen Brennspiegels] Siehe E zu 118_{25–27}.

121₆ ein weißliches Metall Platina] Als „unangreifbarer“ metallischer Stein wurde Platin von Don Antonio de Ulloa auf der Reise mit Bouguer und Condamine (E zu 120₅) entdeckt, worüber er 1748 berichtet. Als neues Metall wurde es 1750 von Watson festgestellt. Man unterscheidet heute Platin und Platinmetalle, leichte und schwere: Das Platin selbst gehört (mit Iridium und Os-

mium) zu den schweren. – Karsten §§ 358, 363; IX 366: *Platina del Punto*, Brasilien, als „weißes Gold“, XXIV 927, E zu 112₃₁₋₃₃; Mineralogie Dohna-Lauck: *Platina del Pinto ist dem Golde ähnlich, es soll heißen klein Silber, Plata heißt Silber (Platingja ausgesprochen). Man trifft es in Goldbergwerken, wie kleine Körner an, es ist weiß beinahe wie Silber, äußerst hart, und weit schwerer als Gold . . . Auch keinem Rost unterworfen, läßt sich nicht schmelzen als nur mit Arsenicum . . .* (Eitel S. 7).

121₂₉₋₃₀ Dämpfe muß man verbinden.] Abgedruckt XIV 443. Zur Unterscheidung von Dämpfen und Dünsten, zu denen man z. B. die Vogeldünste rechnete, s. Eberhard § 344 (Dünste müssen in die Höhe steigen), § 346 (sind elastisch: *Denn das Feuer dehnt die Luft aus, und die Dünste bestehen zum Theil aus Luft . . .*). Nach Erxleben (*Zusätze über die verschiedenen Luftarten*, S. 207–225) sind beides keine Luftarten, weil sie nicht eingeschlossen werden können, bzw. *bald in Tropfen niederfallen . . .* (208f.). – In Refl 50 sagt Kant: Die Elektrische Materie scheint aus Dünsten zu bestehen. Dazu Ad. E zu XIV 443f., ferner Refl 65, XIV 484ff., E 484ff.

121₃₂ Dampf Kugel] Beschreibung und Abbildung bei Eberhard § 345: *man fülle eine kupferne Kugel an welcher sich eine enge kupferne Röhre C B befindet, zum Theil mit Wasser, und setze sie aufs Kohlfener, so daß sich das in der Kugel befindliche Wasser in einen Dunst auflösen muß, so wird sich dieser Dunst mit großem Ungestüm zu der engen Öffnung in C heraus bewegen, und daselbst einen starken Wind verursachen.* – Karsten § 20, S. 22.

122₁ Der Papinianische Kochtopf] Denis Papin (1647–1710), Arzt, Physiker, Mathematiker, Calvinist, und als solcher aus Frankreich emigriert, war 1687–1707 Professor in Marburg. Er erfand außer dem Papinschen Topf Dampfmaschine und Dampfschiff. Siehe Karsten § 20: *In ganz verschlossenen Gefäßen, wie der Papinische Topf ist, nimmt das Wasser eine weit größere Hitze an, als in offenen Gefäßen . . . Hinweis auf Wilke in seinem Versuche einer neuen Verrichtung von Papins Digestor . . . 1776.* Erxleben § 432. – Über die 1762 und 1763 von W. angestellten Versuche siehe Gehler 5. Aufl. VII₂, S. 349 (*Franklin's und Symer's Theorie*).

122₃₇ flüchtige und veste Laugensalze,] siehe E zu 98₂₆.

123₁₃ Amontons in Paris] Zu Guillaume Amontons (1663–1705), Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Paris, den Kant in *de igne* (I 378f.) zitiert, siehe I 563, E zu 378₂₂. Vgl. Ad Kant II., S. 44ff.

123₂₅ Der Autor sagt] Karsten § 23: *Ein Wärmemesser oder Thermometer ist ein Werkzeug, welches Aenderungen in der Wärme so bemerklich macht, daß wir versichert seyn können, ein Grad der Wärme, dem das Werkzeug jetzt ausgesetzt ist, sey eben derjenige, dem es ein andermahl ausgesetzt war.*

123₃₉–124₁ Der Wein Geist – soll gar nicht frieren] Karsten § 21: *Weingeist frieret nur bey einem schon ansehnlich größern Grade der Kälte als das Wasser; ein völlig reiner, von aller wässerigen Beymischung freyer Weingeist, frieret gar nicht.*

125₁₇ Fahrenheit] Zu F. siehe I 563, E zu 378.

126₄₋₅ Luftthermometer] s. o. E zu 123₁₃ (Amontons). – Eberhard § 343, Erxleben § 462 (hier wird das auf Cornelius Drebbel von Alkmar zurückgehende, von Daniel Bernoulli vervollkommnete Luftthermometer beschrieben und abgebildet). Das Luftthermometer gehört zu den Gasthermometern und ist eine Verbindung von Thermometer und Barometer.

127₁₆ Gmelin sagt] Karsten § 27: *H. Gmelin erzählt in der Vorrede zu seiner Flora Siberica* ... Gemeint ist der Botaniker Johann Georg G. (1709–1755), dessen *Flora Siberica* in 4 Bänden 1747–1769 (ed. Pallas) erschien. Vgl. IX 526, E zu 204₂₇; E zu 630 (Ref. 107); Ad Untersuchungen 244.

127₅ Der Autor redet hier] Karsten § 19: Wasserzusammendrückung, unter Hinweis auf Zimmermanns Schrift über die Elasticität des Wassers (s. o. E zu 112₁₆), § 27: natürliche Kältegrade.

127₂₁ Roussillon] alte Grafschaft, heutiges Departement Pyrénées-Orientales, mit der Hauptstadt Perpignan, am Fuße der Pyrenäen.

127₂₅ hat Bernoulli] Zu David Bernoulli (1700–1782), um den es sich hier handelt, siehe I 528f., E zu 152₁₀, sowie IX 527, E zu 220₁₂.

127₃₇ Boerhave] *der unsterbliche Herm. Boerhave, der mit ... Freimütigkeit und Wärme ... die Mängel der Wissenschaft, wie sie damals bearbeitet und vortragen wurde, rügte* ... (Gmelin II 691), lebte 1664–1734 als Mediziner und Chemiker in Holland. Seine *Elementa Chemice* schrieb er 1732 (deutsch 1755), nachdem Schüler von ihm unter seinem Namen 1724 Vorlesungen hatten erscheinen lassen, die mehrfach nachgedruckt worden waren. – Eberhard § 278; Ad Wärme, S. 332. – Kant beschäftigt sich mit ihm u. a. I 208, 378, II 330f., wo er seinem Satz: Daß Thier ist eine Pflanze, die ihre Wurzel im Magen (inwendig) hat, den anderen gegenüberstellt: Die Pflanze ist ein Thier, das seinen Magen in der Wurzel (äußerlich) hat. In den Reflexionen zur Medizin (XV 962) bezeichnet er das „Börschajische“ System als pluralistisch.

128₃₋₄ Zur Ausbrütung der Eyer sagt Autor] Karsten § 28: *zur Ausbrütung der Hünereyer wird eine Wärme von 100 Graden erfordert* (nach Fahrenheit).

128₁₃ hat man die Pyrometer erfunden] Nach Erxleben ist P. van Musschenbroek (1692–1761) Erfinder und Benenner des Pyrometers (Hitzemessers), *wodurch man untersuchen kann, wie sich die verschiedenen Metalle und andere feste Körper bey gewissen zumal großen Graden der Wärme in Absicht auf ihre Ausdehnung gegen einander verhalten* (§ 470). Vgl. Eberhard § 341, Karsten § 28 (S. 32). – Siehe auch Ad Wärme 333. Sowie Gehler ⁵VJI₂ S. 978ff.: Pyrometer.

128₁₉ erfand ein Engländer] Es handelt sich um den englischen Chemiker Wedgwood, der 1782 einen Tonzylinder als Pyrometer konstruierte. – W. (1730–1795), für die englische Töpferei (Potteries) von großer Bedeutung, schrieb: *Remarks on the Portland Vase; Catalogue of camees, intaglios, medals etc.*, London 1775.

130₃₅ den Bier Prober] Während Bier Probe – nach Zedler Bd. 3, 1733, Sp. 1805 – eine Art Bierkontrolle ist, *führet auch diesen Namen ein gewisses, und sehr*

abgetheiltes Instrument, wodurch die Güte und Consistenz des Bieres erforschet wird. Insonderheit läßt sich dadurch erweisen, um wie viel in ein Faß mehr Wasser unter das Bier gefüllet, als ins andere. Siehe auch Lichtenberg, Schriften 6, S. 268 unter Ärometer: Ein Instrument, die spezifische Schwere der Flüssigkeiten zu bestimmen. – Erxleben § 168 spricht von Bier- oder Salzwagen (S. 127f.).

132₄ Der Autor hat medicinisches Gewicht] Karsten § 42: medicinisches Gewicht 1 Gran (von granum) ca 0,06 Gramm. Die höheren Einheiten: Skrupel, Unze, Pfund (= 12 Unzen).

132₃₇–133₁ so sammelt sich das Wasser in einem Tropfen] Zur Tropfenbildung, insbesondere ihrer Verschiedenheit bei Wasser und Quecksilber, siehe XIV 318, E zu Refl 44; Eberhard § 130ff.: *Da Holz, Stein, Glas, Metalle und dergleichen Körper, ihren kleinsten Theilen nach schwerer sind als das Wasser, so müssen die Wassertropfen auf diesen Körper gleich zerfließen, weil sie mit denenselben stärker zusammenhängen als unter sich selbst (§ 129). Da aber alle diese Körper leichter sind als Quecksilber, so hängen die Theile des Quecksilbers stärker unter sich zusammen, als mit denen Körpern, folglich zerfließt das Quecksilber nicht . . .*; Erxleben spricht § 181 von einer wirklich anziehenden Kraft bei der Tropfenbildung; Karsten § 49. Vgl. E zu 133₁₂.

133₁₂ Woher formiren – Quecksilber] Unter Hinweis auf Karsten XIV 318f. abgedruckt. – Über Tropfenbildung durch den Wärmestoff (Aether) im op. post. XXI 402: *Das Anziehend – flüßige beweist eben dadurch daß es immer einen Tropfen zu bilden affectirt daß es durch den Wärmestoff immer in Erschütterung gesetzt ist welche bey der Berührung mit dem Glase desto stärker es höhl zu machen.* (Oktaventwurf) Siehe XIV 319 Ad.

134₁₋₂ Wenn man ein Haarröhrchen ins Wasser steckt,] Das „Haarröhrchenphänomen“ ist für Kant – wie für die Zeitgenossen – von größter Bedeutung, wird aber verschieden interpretiert. Vgl. XIV 317f., 407 u. ö. bis zum op. post. (XXII 249_{et.} u. ö.), wo es nicht ohne Tätigkeit des Wärmestoffs zu erklären ist. – Eberhard, für den Haarröhrchen sehr feine gläserne Röhrchen sind, *deren Durchmesser nicht viel größer sein darf, als der zehnte Theil eines Zolls, . . . die invendig von allem Staub frei und rein sein müssen und die zu beiden Enden offen sind*, gibt §§ 135ff. 4 Versuche (S. 137f.) an Hand deren er die Kapillarität zu illustrieren und zu erklären sucht. Erxleben: *tubuli oscillares* § 185ff., Karsten § 48.

134_{38f.} Holzkeulen] lies: Holzkeile. Dazu XIV 322, Refl 44 und E zu 322. Der Passus: Die Holzkeulen – aus zu dehnen (134₃₈–135₅) von Ad abgedruckt.

135₁₀₋₁₁ Hales nach seiner Statik der Gewächse] Stephanus Hales (1677–1761), englischer Prediger und Chemiker: *Statical Essays* I. *Vegetable Staticks* (London 1727), II. *Haemastaticks* (1733). – Eine analoge Formulierung XXII 238 (9. Konvolut), siehe E XXII 806. Karsten § 421. Vgl. Ad Untersuchungen S. 80.

135₂₀₋₂₁ Professor Hamberger in Jena] Mit G. E. Hamberger (1697–1755) setzt Kant sich in seiner Jugendschrift (*Von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte*) auseinander. Siehe I 524, E zu 26₁₄. – Eberhard § 154 A.: *Es*

haben verschiedene Naturlehrer diese Gesetze [der Attraktion] deren Bestimmung wir dem Hofrath Hamberger zu danken haben (Siehe dessen *El. Phys. Cap. 3. § 157*) bestritten, und die Angeführten Erscheinungen sind die vornehmsten, wodurch man dieselben zweifelhaft macht [Kapillarität, Adhäsion, Zusammenhang.]

136_{15ff.} Manometer ist ein Instrument] Karsten § 60: Luftwage, Dichtigkeitsmesser. Lichtenberg schreibt (Schriften 6, 282f.): *Das beste Manometer ist noch immer das von unserm großen Otto Guericke, ein sehr leichter und dabey sehr voluminöser Körper an einer Wage, balancirt mit einem sehr schweren und sehr wenig voluminösen, eine Blase mit einem Goldkorn.* (Von den vier Konstruktionstypen des M.s: Quecksilberbarometer, offene, geschlossene, Kolben- und Federmanometer, finden in der Technik nur noch (verbesserte) Federmanometer Verwendung).

137₃ Johann Baptista Torricelli] Eberhard § 240, Karsten § 54, Erxleben, §§ 214f. – Evangelista Torricelli (1608–1647), Mathematiker; Schüler, Mitarbeiter und Nachfolger Galileis in Florenz (Opera geometrica 1644), entdeckte 1643 durch einen Versuch mit einer Quecksilbersäule das Torricellische Vakuum und damit den Luftdruck bzw. das Prinzip des Barometers. – Kant erwähnt ihn zweimal als Beispiel: II 188₄ (Negative Größen) und B XII in dem bekannten Sammelzitat.

137₁₈₋₁₉ Otto von Guericke – Robert Boyle] Über das Verhältniß des Otto von Guericke, der 1654 seine Versuche mit der Luftpumpe dem Kaiser vorführte, zu Robert Boyle, der in England als ihr Erfinder gilt, siehe Erxleben § 216f. (*Seltsam genug, weil er* – Boyle – *in der Vorrede zu hier unten angezeigtem Werk: New experiments physico-mechanical, touching the spring of the air, Oxford 1660, selbst gesteht, daß er der Erfinder nicht sey.* – Zusatz von Lichtenberg). Eberhard § 229 (S. 240).

137₂₁ Den Guerickschen leeren Raum] Otto v. Guericke (1602–1686) behandelt in seinen Hauptwerk: *Experimenta nova (ut vocantur) Magdeburgica de Vacuo Spatio*, Amsterdam 1672, eine Fülle von Erscheinungen und Fragen im Anschluß an das Problem des leeren Raums (und im Gegensatz zu Descartes): *Spatium non existit in substantiali corpore, sed est per se et quidem innobilia quid ac ubique praesens.* – Siehe jetzt A. Kauffeldt, *Otto von Guericke. Philosophisches über den leeren Raum*, Berlin 1968, S. 51 u. ö.

137₂₈ Smeaton hat eine Luftpumpe erfunden] Karsten § 56. Eine ausführliche Beschreibung von Lichtenberg bei Erxleben XXXVI–XLVIII.

138₂ Montgolfiere] Das, nach den Brüdern Montgolfier (Jacque Etienne 1745–1799, Josef Michael 1740–1810) Montgolfière benannte, erste französische Luftschiff, wurde 1782 – aufgrund der Versuche und Beobachtungen Priestleys – hergestellt und im gleichen Jahr dem König vorgeführt. – Bei Erxleben § 251c ausführliche Literaturangaben Lichtenbergs, der sich 1783 in seinem Aufsatz: *Über die neuerlich in Frankreich angestellten Versuche, große hohle Körper in der Luft aufsteigen zu machen und damit Lasten auf eine große Höhe zu heben* (Mautner 268) speziell mit der Montgolfiere beschäftigt hatte.

138₇₋₈ Ein Cubic Fuß Wasser wiegt nach Wolf] Siehe Eberhard § 255: *Der Herr Canzler, Freiherr von Wolf hat durch diesen Versuch [die Luft in kupfernen oder gläsernen Kugeln abzuwiegen] das Verhältniß der Schwere der Luft zum Wasser gefunden wie 1 : 846. Nur muß man sich in Acht nehmen, daß man nicht glaube, daß diese Verhältniß jederzeit ganz genau zutreffen müsse. Nein, denn die Schwere der Luft wird durch die in derselben befindlichen Dünste bald vermehrt bald vermindert . . .*, Erxleben E zu § 229: *Nach Wolffs Versuchen ist ein Cubic-fuß Luft ohngefähr 585 Gran Apothekergewicht schwer: Gemeiniglich kann man die Luft achthundertmal leichter als Wasser rechnen.* Christian Wolff, *Allerhand nützliche Versuche* . . . III 1722.

138_{18f.} da, bringt der Autor heraus] Karsten § 60: *Wenn die Anwendung des eigenthümlichen Gewichtes der Luft soviel betragen möchte, daß sie bey der kleinsten Dichtigkeit 900 mal bey der größten Dichtigkeit um 700 mahl leichter als Wasser wäre . . .* Eberhard § 255 (pg. 263): nach Wolff Luft: Wasser = 1 : 846. (vgl. E zu 138₇₋₈).

138₃₄ Ulloa] Siehe E zu VIII 69₂₄ (S. 476): Vulfane im Monde.

145₆ Springbrunnen] Siehe Erxlebens Definition § 156: *Springbrunnen, bey denen das Wasser durch sein eigenes Gewicht zum Springen gebracht wird.*

145₁₃ Der Heronsbrunnen] Karsten § 84 Heronsball, Heronsbrunnen; § 85 magische Tonne, Kirchers Brunnen. – Vgl. Wolff, *Lexikon* 645f.: Fons Heronis (Jll.), Fons Kircherianus, Fontes intermittentes.

145₂₅ Stechheber] Eberhard § 252 (S. 259), Erxleben § 155, Karsten § 85: *Im Stechheber, wenn man, nachdem Wasser von unten hinein getreten ist, die obere Oefnung verschließt, bleibt das Wasser zurück, weil die Luft von unten entgegen drückt.* – In einer Anmerkung zu § 213 verweist Lichtenberg auf Descartes' Briefe an Mersenne (*Epistolae* 1682, Part. II, Ep. 91, 94, 96), um zu zeigen, daß D. schon vor Galilei den richtigen Begriff von der Sache hatte.

146₁₂₋₂₉ zwei Bewegungen – zurückprallt.] Zu diesem Passus, von dem XIV 66 die Zeilen 12 -15 (zwei Bewegungen – Gesicht), 16 -18 (Sie erschüttern – Wärme), und XIV 70₂₃₋₂₉ (Der Schall – zurückprallt) abgedruckt sind, siehe die Refl 20 mit den Erläuterungen XIV 65–72 (Ad).

146₂₂ Ein motus tremulus] S. E zu 84_{3ff.}: *Phänomena aus dem motu tremulo der Materie.* (Berliner Physik). – Vgl. VII 155; Starke I 167: *dieser motus tremulus (bebende Bewegung) setzt hernach unser ganzes Nervensystem in eine ähnliche zitternde Bewegung . . .*

148₂ Saunderson, Professor der Optik] Vgl. Starke I 64: *Der blindgeborene Professor Saunderson war doch ein großer Mathematiker, verstand die Optik, und konnte sogar klare Begriffe von Farben geben, sowie sich die Vernunft darüber erklären kann.* – Nach freundlicher Mitteilung von Frau Dr. Jersch-Wenzel (Berlin) war Nicholas S. (1682–1739, schon im 1. Lebensjahre blind) Mathematiker, studierte seit 1707 in Cambridge, las als Professor in Cambridge über Optik, gab 1723 sein Amt auf, stand mit Newton in Briefwechsel und schrieb 1740 über Algebra.

148₄ Schallstrahlen] Karsten § 88: *Eine solche gerade Linie, nach welcher sich der Schall von dem schallenden Körper fortpflanzt, kann man sich zur Erleichterung der Sache, als einen **Schallstrahl** vorstellen, wegen der Ähnlichkeit mit der gradlinichten Ausbreitung des Lichts nach allen Seiten.*

148₆ Sprachgewölber] Erxleben § 272: *Auch kann man aus dem Zurückwerfen des Schalles die Wirkung der **Sprachgewölber** erklären. Es fließt aus den Eigenschaften der Ellipse und den Gestzen der Reflexion, daß alle Körper, die sich aus dem einen Brennpuncte A ... gegen die Ellipse bewegen, von derselben nach dem andern Brennpuncte zurückgeworfen werden.* (Dazu Figur). Eberhard § 293, S. 298 (Allgemein über das Echo § 290).

148₈ Sprachrohr – Hörrohr] Eberhard § 303, S. 307 ff.; Karsten §§ 89 f.; Erxleben § 274 ff. Sprachrohr als tuba stentorea, stentorophonica. Hörrohr als tuba acustica. Hr **Lambert** hat gezeigt, daß ein bloß kugelförmiges Sprachrohr ... den Vorzug habe (Lambert, *Sur quelques instruments acoustiques*, 1763).

148₃₁₋₃₂ Ein Mann namens Derham] William Derham (1657–1735), Vicar und Naturforscher, Mitglied der Royal Society, lebte in Upminster (Essex) und verfaßte zahlreiche Bücher physikotheologischen Inhalts, wie sie damals in Mode waren (siehe Encyclopädia Britannica vol. VIII, Sp. 73–74). – Die Herkunft der Anekdote konnte nicht ermittelt werden.

148_{37 ff.} daß ein Mensch, wenn er mit Würmern behaftet sei ...] Vgl. Starke I 66: *Man hat nemlich den Versuch angegeben, durch musikalische Instrumente die Spulwürmer zu vertreiben. Einen Menschen, der sehr mit Spulwürmern geplagt ward, hat man damit geheilt, daß man ihm erst eine gelinde Abführung und dann ein Brummeisen in den Mund gab, worauf er, wenn er auf die Comodität ging, spielte, dadurch gingen alle Spulwürmer weg ...* Ob der gewisse Pietsch, der in der Nachschrift als Ratgeber angeführt wird, identisch ist mit dem Verfasser der im Jahre 1750 der Berliner Akademie vorgelegten Abhandlung über die *Erzeugung des Salpeters nebst Gedanken von Vermehrung desselben*, konnte nicht festgestellt werden.

149₅ Dadurch daß die Erschütterungen] Vgl. E zu 84₃₀ Berliner Physik. Siehe auch Erxleben §§ 279 ff.: *Gründe der Musik*.

149₂₁₋₂₇ Die Alten – beziehe] Über die altgriechische Musik in ihrer Unmöglichkeit, sie uns wahrhaft zu vergegenwärtigen siehe Burckhardt III 126–147, über die *musikalische Natur der Logoi* E. Bindel, *Pythagoras*, 1962, S. 105–119 Vgl. oben E zu 107_{27 f.}

149₂₈ Nun redet der Autor von den Gehör Werkzeugen] Karsten §§ 84 ff. (mit Zeichnungen). Vgl. VII 155: Vom Gehör (Anthropologie).

149₃₀ Tuba Eustachiana] Die Eustachische Röhre (Ohrtrompete, tuba auditiva) *läuft aus der Trommelhöhle ... nach der innern Höhle des Mundes zu, und vermittelt dieser Röhre steht die Luft in der Trommelhöhle mit der Luft im Munde in Verbindung.* Das wird Fig. 6 schematisiert. (Karsten § 95).

150₁₃₋₁₄ dies ist Eulers Theoric. Newton] Über den Gegensatz zwischen Newton und Euler in der Auffassung vom Wesen des Lichts s. oben 84_{32 ff.} (Berliner Physik).

151₇ Das hat Roemer entdeckt] s. o. E zu 84₁₇ (Berliner Physik), sowie XXI 60₁₅, XXII 56₂₂f. (op. post.).

152₃₄₋₃₉ Optic ... Catoptric ... Dioptric] Siehe Wolff, Lexikon Sp. 984f. Optica: als *Wissenschaft der sichtbaren Dinge, in so weit sie sichtbar sind ... durch Strahlen die von ihnen geraden Weges in die Augen fallen*. Catoptrica, ebd. Sp. 324: *Wissenschaft der Spiegel*. Dioptrica, ebd. Sp. 540f. *Wissenschaft der sichtbaren Dinge, in so weit sie durch gebrochene Strahlen gesehen werden*.

155₃₉–156₂ Es giebt eine Art giftiges Kraut – vergrößert sich die Pupille] Mydriatica, Gifte, um die Pupille zu erweitern, sind zahlreich, vornehmlich unter den Nachtschattengewächsen (Solanaceae): Atropin (aus der Tollkirsche) Daturin (aus dem Stechapfel), Hyoscyamin (aus dem Bilsenkraut) etc. – Über die barbarische Art des damaligen Starstechens, das hier noch vergrößert dargestellt wird, konnte sich Kant bei Jung-Stilling unterrichten (1740–1817; dazu XIII 227). Als er an sich selbst Symptome von grauem Star bemerkte, hat er nicht an eine solche „Operation“ gedacht, sondern – da die „Macht des Gemüts“ nicht helfen konnte – davon abstrahiert (vgl. VII 115₃₃f.). Siehe im übrigen Karstens Wiedergabe der „Erzählung“ von Cheselden – in Robert Smith, *Lehrbegriff der Optik* –, die sich auf die Erfahrungen nach einer Staroperation bezieht (§ 101, S. 122, 123). – Mit den Erfahrungen Blindgeborener beim ersten Sehen hatte sich bekanntlich 1709 G. Berkeley in seinem Essay towards a New Theory of Vision beschäftigt.

156₁₉ff. Die magnetische Kraft] *Wenn wir über einen Gegenstand reflectiren, sagt Kant bei Starke II, S. 46, und immer noch mehreres unbekanntes daran finden, so bewundern wir den Gegenstand, z. B. so können wir die Eigenschaften des Magnets bewundern, weil je mehr wir reflectiren, desto weniger begreifen wir, wie dies zugeht*. Um eine Theorie des Magnetismus bemüht sich Kant daher von der Frühzeit bis zum op. post. Für die 60er Jahre siehe XIV 90ff., Refl 25, für die 70er Jahre XIV Refl 43 (LBl D 30) mit den umfangreichen Erläuterungen XIV 83ff., 247ff. Zusammenfassend Ad II 89ff. – Eberhard §§ 462ff. (S. 468ff.): Flüssigkeit der magnetischen Materie (468), Armatur des Magneten (Abb.), Elastizität der magnetischen Materie (481), doppelter Wirbel der magnetischen Materie überflüssig (491). Karsten §§ 368ff. Zu der (Eulerschen) Wirbeltheorie verhält sich Erxleben skeptisch: *Ich muß gestehen, daß ich mich noch immer nicht in diese wirbelförmig sich bewegende magnetische Materie finden noch daraus die Erscheinungen des Magnets auf eine mir faßlich und ungezwungen scheinende, Weise erklären kann. Auch, dünkt mich, tragen sich einige Begebenheiten nicht wirklich so zu, wie sie sich zutragen müßten, wenn jene Wirbel in der Natur vorhanden wären; daran nicht zu denken, daß die wirbelförmige Bewegung der magnetischen Materie ihrer Ursache nach ziemlich unbegreiflich scheint*. (§§ 553ff., besonders §§ 565ff.: Theorie). – Vgl. E zu 89₃ (Berliner Physik), XXIV 1014, E zu 643₄.

156₃₃₋₃₄ Electrum – bei den Alten] τὸ ἤλεκτρον, Bernstein (versteinertes Harz von Picea succinifera u. a. Koniferen; als Pflanzenharz erst Ende des 18. Jahrhunderts erkannt), hat Kant immer lebhaft interessiert. Siehe XIV 588₁₂: Ursprung des Bernsteins, dazu 588₃₀ff., besonders Dohna-Eitel S. 9: *Man trifft alle erdenkliche Spuren an, daß es ein Baumharz sey, denn alle Insecten, die sich*

darinnen finden sind Waldinsecten, aber Fische oder Wasserinsecten fast nie. Das Land muß aus Moorgründen bestanden haben, worauf Bäume gestanden aus deren Harz ein Erdharz geworden. – Eberhard § 575, Erxleben § 497 (hier auch Literatur über Geschichte der Elektrizität), Karsten § 114, 163 – Ad Untersuchungen 86.

158₁₆ Dufay] Zu Dufays (1698–1739) und R. Symmers (gestorben 1763) Theorie der Elektrizitäten siehe XIV 255_{ff.}, XXII 822 (E zu 418₃), Ad II 151. Karsten § 121; Erxleben § 513: so unterscheidet schon Du Fay die **Glaselektrizität** (*electricitas vitrea*) und die **Harzelektrizität** (*electricitas resinosa*).

158₁₇ Franklin hat gefunden] Zu Benjamin Franklin (1706–1790) siehe IX 212₈, IX 466. Karsten § 544, Erxleben § 549 (mit ausführlichen Literaturgaben). Von Lichtenberg, der sich zuerst an seinem Haus einen Blitzableiter anbringen ließ, siehe *Schriften* 6, 210_{ff.}: *Neueste Geschichte der Blitzableiter* (im Jahr 1779). Vgl. Mautner 246.

159₉ Ein gewisser holländischer Gelehrter, Hartmann] H. Hartmann, *Die angewandte Electricitaet bey den Krankheiten des menschlichen Körpers*, Hannover 1770 (bei Karsten § 132).

159₂₄ heißt der Leidensche – heißen sollte] Erxleben § 530: *Dieser Versuch heißt der **Kleistische**, **Leydensche** oder **Musschenbroekische Versuch** oder der Versuch mit der **Leydenschen Flasche**, die dadurch erweckte Electricitaet heißt die **verstärkte Electricitaet**. Der Herr von **Kleist** hat im Jahre 1745 . . . zuerst diesen Versuch von ohngefähr angestellt, welchen nachher **Cunäus** zu Leyden, und noch später **Musschenbroek** mit Allamand eben daselbst nachmachten.* – Eberhard § 460 geht auf den Musschenbroekschen Versuch und auf Winklers Verbesserungen ein. Karsten §§ 128_{f.} (er verweist auf Priestleys *Geschichte der Electricitaet*, deutsch 1772). – Vgl. XIV 517 (L Bl. Hagen 23).

159₂₅ Plaatsche] wohl Plantasche. Zu M. Planta (1727–1772) siehe Erxleben § 500, Anmerkung von Lichtenberg: Der Erfinder der *elektrischen Maschine mit der Scheibe* ist . . . **Planta**, Stifter und ehemaliger Direktor des Haldensteinischen Seminariums der sich derselben schon um das Jahr 1760 bedient haben soll. S. die *allgemeine deutsche Bibliothek*. Anhang zum 13–24 Band, 1. Abt. S. 549.

160₁₅ der Elektrophor] Hatte schon 1672 Otto von Guericke die Reibungs-Elektrisiermaschine erfunden, so stellte 100 Jahre danach (1775) Volta den Elektrophor her, durch den + und – El getrennt und beliebig verfügbar gemacht werden. Karsten § 131 verweist auf Lichtenbergs *de noua methodo naturam ac motum fluidi electrici inuestigandi commentatio prior*, 1777, und *posterior* 1778 (Göttinger Akademie, Math. Klasse). Danach ist Wilke (1757) eigentlich der Erfinder. Dazu Lichtenbergs ausführliche Darstellung bei Erxleben § 538_{b–f.} (S. 480–486). – Zu J. C. Wilke siehe XIV E zu 255, E zu 391 (Ad).

160₃₇ Gymnotus electricus] Zitteraal, s. oben E zu 80₂₉.

161₃₆ ein phlogiston in sich enthalten] Über Kants Stellung zu Stahls Phlogistontheorie siehe Ad Kant I, S. 62. – XIV 385 wird der 10. Abschnitt der

Danziger Physik (161₄): *Es ist besonders, – lieber das phlogiston setzen* (162₃) abgedruckt und erörtert. Vgl. auch XIV 890: Phlogiston in allen Materien (Ref 45). – In der Vorrede zu B (1787) heißt es bekanntlich: Als Stahl Metalle in Kalk und diesen wiederum in Metall verwandelte, indem er ihnen etwas entzog und wiedergab; so ging allen Naturforschern ein Licht auf – also durch die falsche und damals schon erschütterte Phlogistontheorie! – Bei Karsten §§ 491 ff. findet sich schon der Hinweis auf *Lavoisiers außerordentliche Meinung, daß man gar kein Phlogiston brauche, um die Entstehung des Feuers, und die Erscheinung bei der Verbrennung zu erklären* (S. 651), wozu er bemerkt, daß sie ihn nicht sehr befremdet: *Nur würde die Vorstellung, welche man sonst von der Verkalkung der Metalle gehabt hat, dahin müsse abgeändert werden, daß dem Metall dabey vielmehr ein Stoff zugesetzt und nicht entzogen werde . . .* Vgl. auch die XIV 37 ff. enthaltenen Literaturauszüge, Rosenberger III 56 ff., Kopp III 173 f. u. ö., sowie Tuschling 42 ff.

161₃₇ zu einer Glas fritte.] Fritten ist in der Glas- bzw. Porzellanherstellung die Vorbehandlung der Glasmasse zum Schmelzprozeß. Karsten § 451.

162₄ Der Autor (Karsten) redet] Karsten §§ 134 f. geht vom Unterschied Erden/Salze aus und bestimmt nach dem . . . üblichen Sprachgebrauch Salz als einen trocknen, vielleicht auch flüssigen Stoff, der von einer flüssigen Masse aufgelöst und in so kleine Theilchen zerlegt wird (Solution) daß sie sich mit dem Lösungsmittel aufs genaueste vereinigen. § 135 verbindet er damit die Kristallisation. Lichtenberg will in seinem Anhang zum VI. Abschnitt von Erleben (§ XIV f.) auf die Verwandtschaft, Wahlanziehung (affinitas) zurückgehen, die aber mit dem späteren Affinitätsbegriff noch nichts zu tun hat. Zur Geschichte der Affinitätslehre siehe Kopp II 263–426. Vgl. auch Gehler ⁵IX. Bd., 3. Abt. (1840), S. 1857 ff. (Verwandtschaft, Wahlanziehung, Affinität, chemische Kraft . . .).

162₈₋₉ flüchtige volatilsche Salze] Vgl. Zedler, Bd. 9, Spalte 1345 f.: **Flüchtig**, *volatilis, was flühen kann. Gleichniß – Weise heisset in der Chymie dasjenige, was, wenn es in der freyen Luft stehet, verrauchet und verflüget, oder wenn es nicht wohl vermacht ist. Der Art sind die Salia volatilia . . .* Dann der umfangreiche Artikel über *Flüchtige Salze*. Vgl. XIV_{382 f.}, E zu Ref 45.

162₂₁₋₂₂ so heißt es: er cristallisirt sich.] Zur Kristallisation bei Kant s. Karsten § 135, Erleben § 199: beim Abdunsten kristallisire sich das Salz meistens, das heißt: es nimmt ein jedes Salz bey dieser allmählichen Scheidung aus dem Wasser eine gewisse ihm allein eigne und bestimmte eckigte Gestalt an, worauf man bey der besondern Betrachtung der natürlichen Körper weiter aufmerksam ist (S. 150). – Für Kant gehört die Lehre von den Kristallen zur physischen Geographie (Abschnitt V: Das Mineralreich). Vgl. IX 370_{23 ff.}: Wenn dieser Steinsaft (alle Steine sind ehedeh flüssig gewesen) mit vielen Salzparsföckchen angefüllt ist, so macht er Krystalle oder allerlei Gattungen von diesen, welche edigt zusammengewachsene Steine sind. Nachdem der Steinsaft verfeinert und mit mineralischen Theilen angefüllt ist, können auch Edelsteine daraus erzeugt werden . . . Siehe dazu Eitel-Dohna, S. 4 ff. Kant hat aber auch über Mineralogie allein gelesen, z.B. im Winter 1770/1: *Mineralogie in ihrem ganzen Umfange mit Vorzeigung von Fossilien-Exemplaren* (Arnoldt 231).

162₂₅ Alaun Salz] Alaun, hier als Beispiel für Kristallisation (vgl. IX 369; Eitel-Dohna S. 9), bezeichnet Karsten als natürlich kristallisierten oder gediegenen Alaun (§ 410). Er ist ein Doppelsalz des Aluminiumsulfats $\text{Al}^2(\text{SO}_4)^3 + 18 \text{H}_2\text{O}$ mit den Alkali-Metallsulfaten. Es wird, wie Karsten ebenfalls angibt, aus Alaunschiefer (Alaunerde) gewonnen.

162₃₃ nennt man Melasse] Melasse ist Restprodukt der Rübenzuckergewinnung mit noch vorhandenem Zuckergehalt, daher zur Alkoholherstellung (Rum) geeignet.

162₃₈₋₃₉ Reines Wasser, sagt der Autor] Über Wasserdestillation sagt Karsten § 177: *man muß nie ein andres als destilliertes Wasser zum Auflösungsmittel . . . anwenden . . .* § 211 ff., XIV. Abschnitt: *Zerlegung des gemeinen Wassers und Prüfung der Reinigkeit desselben.* – Ad zitiert XIV 385 E die obige Stelle der Nachschrift und bemerkt, der Nachschreiber habe Kant mißverstanden; denn nach Karsten liefert die Natur nur das Wasser selbst sehr rein (Karsten § 136, S. 174). Abgesehen davon, daß zwischen dieser Stelle (die vom Regenwasser handelt) und den Stellen über destilliertes Wasser gar kein Widerspruch besteht, ist es doch fraglich, ob der Nachschreiber nicht den späteren Text (§ 211 ff.) im Sinn hatte.

163₁₉ Helmont – Gescht] J. A. von Helmont (1577–1644), Entdecker der Kohlensäure (Gas sylvester), gewann die Bezeichnung Gas aus der Stoffbezeichnung Gaze.

163₂₀ Dunst des gährenden Bieres] Zur Gärung (Fermentation) s. o. E zu 87₃₆ (Berliner Physik); Karsten § 176, 262 ff.

163₂₇ Bergman] Torbern Olof Bergman (1735–1784), schwedischer Naturforscher und Chemiker, Schüler Linnés, 1758 Professor der Physik in Upsala, 1761 Professor der Mathematik und 1767 der Chemie. Einen Ruf Friedrichs II. an die Berliner Akademie lehnte er ab. Seine Abhandlung über den Alaun (1767) hatte ihn als Chemiker bekannt gemacht, in der Folge beschäftigte er sich besonders mit Affinitätsbestimmungen (Anziehung bzw. Wahlanziehung *attractio electiva*, Karsten § 169 f.). Karsten verweist § 175 auf J. T. Scheffer, *Chemische Vorlesungen über Salze, Erdarten, Wasser entzündliche Körper, Metalle und das Färben, gesammelt, in Ordnung gestellt und mit Anmerkungen herausgegeben von T. Bergmann, übersetzt von D. c. E. Weigel*, Greifswald 1779, in denen die von Kant aufgeführten Stellen enthalten sind. – Kant zitiert ihn IX 200 (dazu E 525). Zur Luftsäure (Kohlensäure) Karsten § 142; Ad II 421. Zu seiner Einteilung der Salze s. S. 98₂₆.

163₂₈ fixe Luft] Kohlensäure, s. oben E zu 91₃₀ (Berliner Physik).

164₃ die Kochsäure] Kochsäure = Kochsalzsäure (Chlorwasserstoff).

164₁₄ Sedativ Salz – Borax] Sedativsalz (*Sal sedativum Hombergi*) ist reine Borsäure in kristallinischem Zustande, Borax gebundenes und kristallisiertes tetraborsaures Natrium ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 10 \text{H}_2\text{O}$); das Element Bor selbst wurde erst 1807 von Gay-Lussas und Davy aus der Borsäure gewonnen. Eberhard gibt § 574 vom Borax an: *er hat sechs oder achteckigte Christallen, und fließt*

leicht im Feuer; Karsten § 397 verweist auf das Boraxglas, das aus gebranntem Borax durch Erhitzen hergestellt wird. Siehe auch § 420 u.ö. – Vgl. IX 370_{14f}. 164₁₉ Ambra] Ambra ist ein Produkt des Pottwals (*Physeter macrocephalus* Lac), wie auch das Walrat. Das graue Ambra ist eine Darmausscheidung, findet sich frei im Meer, enthält Ambrafett. Daraus das Ambraöl, das zur Ambra-tinktur verarbeitet und in der Parfümerie verwendet wird. IX 368f.: Ambra ist erstlich flüssig gewesen und wird auch öfters so aus der See gefischt . . . Allein in dem Magen des Wallfisches wird er hart gefunden. Der graue Ambra ist der schönste und wird mit Reismehl vermengt. Siehe auch IX 341 unter Wallfisch.

164₂₅ Die Arsenic Säure,] Scheele hat 1775 aus weißem Arsenik Arsensäure hergestellt. Zu *Arsenic König* (164₂₈) siehe Karsten §§ 155 und 334: *Weißer Arsenic ist der weiße Kalk dieses Halbmetalles, wenn dasselbe eines Theils seines Brennbaren, und mit demselben der metallischen Gestalt beraubt ist: das Halbmetall heißt Arsenik König, auch wohl schlechthin Arsenik . . .* Dieser „König“ – eine generelle Bezeichnung (Karsten § 155: *Metallkönig* § 400 (Def.); Gegensatz: Schlacke) – wurde ab 1787 (Abschaffung der phlogistischen Terminologie) Arsenikoxid genannt. – Vgl. IX 368_{10ff}.

164₂₆ Apotheker Scheele] Der Apotheker Scheele (Karl Wilhelm, 1742–1786) hat nicht nur Arsensäure und Arsenwasserstoff, sondern auch zahlreiche andere Verbindungen und Elemente entdeckt, besonders – zu gleicher Zeit wie Priestley – den Sauerstoff (1784), worauf sich Kant XXII 215 (op. post.) bezieht, indem er diesen als respirable Luftart vom Aether als empyrealische Luft zu unterscheiden sucht.

164₂₆ Kirwan] Richard Kirwan (1750–1812), irischer Jurist und hernach Naturwissenschaftler, Präsident der irischen Akademie, schrieb u. a. 1781 *Experiments and Observations on the specific Gravities and attractive Powers of various saline Substances* (deutsch 1785). Er gab auch (1784) eine Mineralogie heraus (Kopp III). – Karsten §§ 236, 491 ff.

164₃₀ In einem Stein Wolfram] Wolfram (W), teils als Metall, teils in seinen Oxiden (FeWO_4 , CaWO_4) auftretend, dient zur Härtung bzw. Imprägnierung von Stoffen. – Karsten § 352, S. 449.

164₃₆₋₃₇ Palm Zucker in Ostindien] Das Zuckerrohr (*Saccharum officinarum* L.), heute überall in warmen Gegenden, enthält Rohrzucker (Saccharose). Karsten § 289f. – Sagri (ital.) ist Fischhaut, Chagrin; Zuckerrohr saccharo, also liegt wohl ein Irrtum Kants vor. – Der Rohrzucker war den Alten bekannt, aber nur als eine seltenere und vorzugsweise zum Arzneigebrauch angewandte Substanz (Kopp IV 403).

165₄ Zucker Säure] Zuckersäure ist Oxalsäure, u. a. durch Oxidation von Zucker gewonnen. – Karsten § 291f.

165₈₋₉ Lakmustinktur aus Orseille] Das bekannte, als Reagenz zur Unterscheidung von Säuren (rot) und Basen (blau) verwendete Lakmuspapier wird aus Flechten gewonnen, wie auch der Farbstoff Orseillepurpur (Orcein). Über Lakmus u. a. Reagenzien s. Karsten § 158f.

165₁₁₋₁₂ Violon Syrup] Veilchensirup, chemisches Reagenz, aus *Viola odorata* gewonnen; der blaue Saft wird durch Alkalien grün. Siehe Karsten § 159

165₁₃ Holzsäure] Holzsäure ist Holzessig, durch trockene Destillation (neben Kreosot) aus Holz erzeugt. Über Essigsäure Karsten § 449.

165_{15 ff.} Phosphor Säure – Brandt] Eberhard § 863 (*Körper, die ohne Feuer leuchten*), Karsten §§ 141, 228 f. – Phosphorsäure (als Anhydrid P_2O_5), durch ihre Salze Bestandteil der Organismen, daher im Urin auftretend, führte den *verunglückten Kaufmann, der es nun wohl mit der Alchemie versuchen wollte* (Färber 56), Heinrich Brandt, 1669 bei der trockenen Destillation – was ihm natürlich unbekannt war: er erhitzte Urin mit Sand, um den Stein der Weisen zu finden – zur Entdeckung des Phosphors (Phosphor mirabilis). Die sehr verwickelte Geschichte des Phosphors und seiner Darstellung, in die auch Leibniz gehört, bei Gmelin II 114 ff.

165₂₆ Pottasche, Soda] Kalium- und Natriumkarbonat. Zu Soda Karsten § 285, § 421; zu Pottasche § 422.

166₂ und das Meer giebt's] Über den Salzgehalt des Meeres ausführlich in der Physischen Geographie, z. B. IX 203 f., wo Kant von der Destillation des Meerwassers, seiner Bitterkeit, dem Nutzen des Salzes usw. spricht. Vgl. IX 526 E zu 203₁₋₂; XIV 399, 402 und die ausführlichen Erläuterungen von Ad – Karsten § 139, 413 (Kochsalz, Meersalz).

166₁₁₋₁₃ Die Soda – Barilla] Soda (Natriumkarbonat Na_2CO_3) wurde früher u. a. aus Seepflanzen gewonnen. So z. B. an der spanischen Küste als Barilla (Alicante-Soda).

166₁₆ Das Cameel] Vgl. IX 329 f. und 540, E zu 330₆ (Gedan).

166_{21 ff.} sal tartari] Sal tartari (Tartarus), aus dem Arabischen stammende Bezeichnung für Weinstein, den Rückstand des Weines. Scheele (s. E zu 164₂₆) hat zuerst die Weinsteinsäure, isomer mit Traubensäure, aus weinstein-saurem Kalk gewonnen, G. F. Rouelle, aus Caen in der Normandie (Gmelin II 521), 1771 gezeigt, daß die Weinsteinsäure sich mit Kalk oder Magnesia zu Salz verbinden läßt. Siehe Karsten §§ 285, 286, 287, sowie § 422. – Vgl. auch Erxleben § 475, S. 415 (Lit.).

167₇ Nach Bergmann] Siehe E zu 163₂₇; Karsten § 147.

168₉₋₁₀ Ein Apotheker in Frankreich – Seignette Salz] Der Apotheker Pierre Seignette in Rochelle (+ 1719) entdeckte 1672 das Kaliumnatriumtartrat, ein Salz der Weinsäure, *dessen Verschluss ihm und seinen Kindern, weil sie seine Bereitung geheim hielten, großen Reichtum eingebracht* (Gmelin II). – Karsten § 187: Neutralsalz der Weinsteinsäure.

168₁₉₋₂₀ Flußspath Erde] gemeint ist Fluorcalcium (CaF_2). Es wird nur durch konzentrierte Schwefelsäure angegriffen und in Flußsäure (Fluorwasserstoffsäure) verwandelt. Das Element Fluor, ein zu den Halogenen gehörendes Gas, konnte erst 1866 aus dem Anhydrid der Flußsäure elektrolytisch gewonnen werden. Der Name Fluß geht allgemein auf alle Flußmittel. – Vid. Karsten § 396 (S. 502). Daß die Flußspath Erde die Kieselerde auflöst, bezieht sich wohl auf die Herstellung von Fluorsilicium (SiF_4).

168₂₆ Alabaster] Kristallisiertes Kalziumsulfat (CaSO_4), eine Gipsart wie das Marienglas, das Kant IX 373 allein erwähnt. – Siehe aber Eitel-Dohna S. 13: *der Alabaster, er ist nicht Kalkstein, weil er wenn man ihn brennt, sich in Gyps auflöst.*

169₁ vid. Autorem] über Gips siehe Karsten § 426.

169₃ Schwerspath] Karsten § 151, 157: Schwerspaterde, § 217: Schwererde, Schwerspat, Schwererendsolution. Schwerspat ist Bariumsulfat (BaSO_4), das in der Natur kristallinisch vorkommt. Schwererde (Karsten § 427) wurde 1774 von Scheele als Bariumsalz erkannt.

169₅ Bittersalz oder Epsom Salz] Bittersalz ist Magnesiumsulfat ($\text{MgSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$); Epsomer Salz nach der Bittersalzquelle in Epsom nahe London. Siehe Karsten §§ 152, 157, 326 (Talk- oder Bittersalzerden-Arten). Die Epsomer Quelle wurde 1695 von Nehemias Grew beschrieben: *De salis cathartici in aquis Ebshamensibus et aliis contenti natura et usu.* (Kopp IV).

169₇ Magnesia ist eine Art Erde] Magnesia ist als Magnesia alba Magnesiumkarbonat, als Magnesia usta (gebrannte Magnesia) Magnesiumoxid; das Element selbst (Mg) wurde erst 1808 von Davy gefunden. Karsten beschreibt die weiße Magnesia (Bittersalzerde) § 152; § 415 unterscheidet er Kochsalzmagnesia und Salpetermagnesia (Magnesiumpyrophosphat bzw. phosphorsaure Magnesia – findet sich in den Knochen), meint aber, nur die reine Bittersalzerde sollte Magnesia heißen.

Mrongovius II

597_{23ff.} Praktische Philosophie] Baumgartens Initia definieren im ersten § (der Prolegomena) die praktische Philosophie als *scientia obligationum hominis sine fide cognoscendarum*. In § 6 wird die Philosophia Practica (universalis) Prima als *scientia prima reliquis disciplinis practicis propria, sed harum pluribus communia principia continens* bestimmt, wozu Kant in Refl. 6457 eine Reihe von Beispielen gibt (XIX 10f.). Auch die Ethik ist Obligationenlehre, aber als *scientia obligationum hominis internarum in statu naturali* (XXVII 744). Kant, der den Gegensatz des Theoretischen und Praktischen als *Bewurtheilung* und *Hervorbringung* des Objects angibt, spricht zwar vom *guten Gebrauch der Freiheit* (Collins 243₂₅), setzt aber deren Regeln unter den Oberbegriff einer *Philosophie des Verhaltens* (keine Sperrung in H). Analog heißt es bei Mrongovius I (XXVII 1397): Wenn ich von einem Gegenstande abstrahire, so ist die *Philosophie des Verhaltens* diejenige, die uns vom guten Gebrauch der Freyheit Regeln giebt, und dieses ist das object der praktischen Philosophie . . .

599_{8,9} Moralische Anthropologie] In der Einleitung in die Metaphysik der Sitten (VI 217_{9ff.} u. ö.) ist die moralische Anthropologie Gegenstand einer Metaphysik der Sitten, als das andere Glied der Einteilung der praktischen Philosophie überhaupt. Vgl. XXVII 1398_{8ff.} (Mrongovius I) und die entsprechenden Ausführungen XXVII 244f. (Collins).

599₂₆ nichts als der gute Wille] Dazu IV 393_{5ff.}: Es ist überall nichts in der Welt, ja überhaupt auch außer derselben zu denken möglich, was ohne Einschrän-

fung für gut könnte gehalten werden, als allein ein guter Wille. Verstand, Wiß, Urtheilskraft . . . XXVII 1398₅f. (Mrongovius I) heißt es nur: *Die Moral – Philosophie enthält Regeln des guten Gebrauchs des Willens, so wie die Logic Regeln des richtigen Gebrauchs des Verstandes enthält* . . . V 62f. (Kr. p. V.), wird, um das Paradox der Methode der Kritik d. p. V. zu erklären, betont, der Begriff des Guten und Bösen dürfe nicht vor dem moralischen Gesetze (dem er dem Anschein nach sogar zum Grunde gelegt werden müßte), sondern nur . . . nach demselben und durch dasselbe bestimmt werden . . . Daß diese „Bestimmung“ die Entwicklung einer Anlage ist (die VI 438₂₄f. mit dem Gewissen identifiziert wird), als der ursprünglichen Anlagen zum Guten in der menschlichen Natur, führt zu jener „Mythologie der Tätigkeiten“, die den Standpunkt des Ideals rechtfertigen und begründen soll. Gutes und Böses werden auf „Prinzipien“ reduziert, deren Entlehnung aus dem Manichäismus nicht zweifelhaft ist (vgl. J. Bohatec, *Die Religionsphilosophie Kants*, 1938, S. 163f.).

603₃₂ff. Man hat noch einen Brief an ihn,] Zu dem Menoikeus-Brief vgl. XXVII 1403₁₄ff. (Mrongovius I) und E zu 250₂₉₋₃₂ (Collins).

603₁₂₋₁₃ Rousseau – Hume] Vgl. XXVII 1401₄₀–1402₂ (Mrongovius I); E zu 249₄ (Collins).

603₃₅₋₃₆ Die Alten nannten das den kurzen Weg zur Tugend] XXVII 1402₂₋₃ (Mrongovius I) heißt es: *Die Philosophie des Diogenes war der kürzeste Weg zur Glückseligkeit. So auch XXVII 249: Seine Philosophie war der kürzeste Weg zur Glückseligkeit, durch die Genügsamkeit lebt man glücklich indem man alles entbehren kann. Seine Philosophie war auch der kürzeste Weg zur Sittlichkeit, denn wenn man keine Bedürfnisse hat, so hat man auch keine Begierde, und dann stimmen unsere Handlungen mit der Moralität überein* . . . (Collins).

608₂₆₋₂₇ Wenn jeder nach seinem Vortheil das Versprechen nicht halten möchte] Zu dieser Generalisation des lügenhaften Versprechens siehe vor allem die Grundlegung V 422₂₅ff., 429₃₀ff. Die Moral Mrongovius XXVII 1428₉f. (*Lügen, um ein großes Vermögen zu erhalten, wird es allgemein, so ist es nicht möglich es zu erlangen, indem jeder schon den Zweck weiß*) differiert etwas von Collins, bei dem sich eine solche Generalisation noch nicht findet, stimmt dagegen mit Brandt-Aron (Varianten XXVII 1209₃₇f.) überein. – Zum Versprechen selbst als pactum siehe Naturrecht Feyerabend XXVII 1350.

610₃₀f. Leibnitz nennt auch das Reich der Zwecke moralische Principien des Reichs der Gnaden] In diesem sachlich und sprachlich nicht ganz korrektem Satze bezieht sich Kant auf Leibniz' Spätabhandlung: *Principes de la Nature et de la Grace, fondez en Raison* (1714), worin es heißt (Opusc. 500): *C'est pourquoi tous les Esprits, soit des Hommes, soit des Génies, entrant en Vertu de la Raison et des Veritez éternelles dans une espèce de Société avec Dieu, sont des Membres de la Cité de Dieu, c'est-à-dire, du plus parfait Etat, formé et gouverné par le plus grand et le meilleur des Monarques* . . .

613₅ wie der Autor sagt] Siehe Baumgarten Initia § 36 (XIX 21): *Actiones per se bonae vel malae dicuntur . . . Respectus et habitudo actionis liberae ad perfectionem est eiusdem moralitas. Ergo moralitas actionibus tribuitur, ad quatenus spectantur ut per se bonae malaeve, obiectiva . . . vel quatenus bonae malaeve sunt, propter arbitrium alicuius liberum, subiectiva*. Dazu die Refl. 6480.

615₅ die Stelle Pauli] Wahrscheinlich handelt es sich hier, von Kant aus dem Gedächtnis zitiert und umgeformt, vielleicht auch von dem Schreiber mißverstanden, um Römer 7.19ff.: Denn das Gute, das ich will, das tue ich nicht; sondern das Böse, das ich nicht will, das tue ich.

615₁₈ *rectitudo actionis*] Vgl. XXVII 516f.: *Die rectitudo actionis beruht auf der moralischen Güte der Handlung, und also ist jede Handlung, die den Pflichten nicht widerstreitet, in der Ethic actio recta; sie wird aber actio justa genannt, insofern sie nicht einer Rechtspflicht widerstreitet. – Actio minus recta ist daher jede Handlung, die der Pflicht widerstreitet ...* (Vigilantius). Im Naturrecht Feyerabend heißt es (XXVII 1328_{1ff.}): *Eine Handlung ist recht, wenn sie mit dem Gesetz übereinstimmt, gerecht, wenn sie mit dem Gesetz des Zwanges übereinstimmt ... Recht nennt man überhaupt, was mit einer Regel übereinstimmt. Daher heißt die linea recta, wenn sie mit dem Lineal parallel läuft und das heißt Regel ...* Diese Etymologisierung findet sich denn auch sogleich in der Einleitung in die Rechtslehre (VI 233) und in den Vorarbeiten dazu (XXIII 255f.).

615₂₄₋₂₅ *indifferentia actionis, adiaphoron*] Über *adiaphora* siehe XXVII 1130, E zu 522_{37f.} – In der Rechtslehre (VI 223_{5ff.}) heißt es: Eine Handlung die weder geboten noch verboten ist, ist bloß erlaubt, weil es in Ansehung ihrer gar kein die Freiheit (Befugniß) einschränkendes Gesetz und also auch keine Pflicht giebt. Eine solche Handlung heißt *jüttlich* = gleichgültig (*indifferens, adiaphoron, res merae facultatis*) ... Bestritten wurde Kants Stellung zur *Adiaphorie* hernach besonders von Schleiermacher: es gäbe nichts, was kein Verhältnis zur Moral hat (Grundlinien 110).

615₂₇ *Casuistik*] Zur *Kasuistik*, in der *Zugendlehre* eine wichtige Rubrik, als Gegenglied zur *Dogmatik* (VI 413), vgl. Baumgarten, *Ethik* § 193 (unter: *conscientiositas*), und XXVII 622, wo sich Kant auch über den *Probabilismus* der Jesuiten äußert (siehe die Erläuterung XXVII 1140), sowie XXIII 389 (Vorarbeiten), wo er die *Kasuistik* als einen *Anbegriff* von Aufgaben für die *Urtheilskraft* zur Unterscheidung dessen was in vorfindenden Fällen *ethisch* = erlaubt *ist* oder nicht ..., definiert.

616₆ Buschings Carl M:] Es gelang nicht, diese Notiz zu enträtseln. Das vom Schreiber verbesserte Wort Buschings könnte als Büschings gelesen werden, zumal die Schreibung Buschung (für Büsching) damals auftrat (vgl. X 508₁₈). Aber wenn Carl M: den Vornamen bedeuten soll, stimmt es nicht. Der bekannte, von Kant öfter zitierte Oberkonsistorialrat, Geograph und Redakteur der *Wöchentlichen Nachrichten von neuen Landcharten, geographischen, statistischen und historischen Büchern und Schriften* (vgl. II 525 E zu 451₃₅), Direktor des Gymnasiums zum grauen Kloster (1724–1793), hieß Anton Friedrich. Sein Sohn, 1783 in Berlin geboren, hieß Johann Gustav Gottlieb mit Vornamen.

621₂₂ das Princip des moralischen Gefühls] Mit dem moralischen Gefühl als Prinzip beschäftigt sich Kant seit seiner Auseinandersetzung mit den Engländern (Hutcheson; s. XXVII 1069, E zu 4₂₅), also zur Zeit der Beobachtungen 1764 (II 205–256) und der dazu gehörigen Bemerkungen (XX 3–181). In der Herdervorlesung erklärt er (XXVII 518ff.): *wir erkennen die moralische bonität durch ein moralisches Gefühl das sich gar nicht aufs physische bringen läßt. –*

Mrongovius I fragt: *warum unterscheidet sich die Sittliche Bonitaet von aller übrigen* (XXVII 1404₃₈), und geht dann in einem Überblick über alle Systemata auf das Principium des Moralischen Gefühls, wodurch sich das böse und gute unterscheiden lassen (gemeint ist der besondere innere Sinn der Engländer), ein. (Entsprechend XXVII 523_{15 ff.}). In der Grundlegung, der unser Text am nächsten kommt, wird IV 442 Anm. das Princip des moralischen Gefühls dem der Glückseligkeit zugerechnet, und Hutchesons Teilnehmung an anderer Glückseligkeit ihm subsumiert.

622_{6f.} Cumberland hat das Princip der Wahrheit] Siehe XXVII 1097, E zu 121₁₆.

622_{32 ff.} Die Esquimaux] Zu diesem öfter verwendeten Beispiel von den Eskimos vgl. XXVII 1405_{35 f.}, XXVII 1082, E zu 43₈ (Pr. Phil. Herder).

623_{4 f.} Dies ist eine Erfindung neuerer Zeit – afficirt] Siehe oben 58₈₉: Indem Kant nur das physische Gefühl gelten läß, es als *Wohlgefallen an unserm Zustand* bestimmt, streicht er den moralischen Sinn. 625₃₂ schränkt er sich ein, indem er es zu den *Triebfedern des Gemüths zur Moral* rechnet. Und schließlich soll es die innere Achtung fürs Gesetz bedeuten. – VI 399 (Tugendlehre) versammeln sich moralisches Gefühl, Gewissen, Nächstenliebe und Achtung (Selbstschätzung) als ästhetische Vorbegriffe der Empfänglichkeit des Gemüths für Pflichtbegriffe überhaupt. (Auch „ästhetisch“ weist zurück auf Hutcheson).

629₂₅ Augustin und Leibnitz nannten es das Reich der Gnaden] s. E zu 610_{30 f.}

629₂₈ (Anima legis)] Nach Baumgarten Initia § 75 ist der *nexus legis cum suis praemissis*, s. *propositionibus veritatis ipsius rationem sufficientem continentibus*, die *anima legis*. Die längeren Ausführungen Kants darüber stehen bei Collins unter der Überschrift *De littera legis* (XXVII 279). Bei Mrongovius I finden sie sich ähnlich lautend XXVII 1430_{20 f.}: *wenn anima legis den Geist des Gesetzes bedeutet, so heißt es nicht der Sinn sondern der Bewegungs-Grund . . .* Vgl. XXVII 138_{17 ff.} und die E 1099.

631₃₀ Formeln des Ulpian] Auf die drei „Formeln“ Ulpian: *honeste vive, neminem laede* und *suum cuique tribue*, verweist Kant durchgehend: vgl. Naturrecht XXVII 1336 f., Mrongovius I XXVII 1431_{28 ff.}, Collins XXVII 280_{34 ff.}, Rechtslehre VI 326 f. (E S. 522); siehe auch XIX 215 Refl. 7083: *Der Satz: honeste vive, neminem laede, suum cuique tribue* geht auf Achtung, Liebe und Friede mit andern . . . Ferner XXVII 1130, E zu 527₁₀ (Vigilantius).

633₁₂₋₁₃ Der alle Gesetze der Moral als late obligantes ansieht, heißt latitudinarius.] Siehe XXVII 1104, E zu 200_{11 ff.} (Powalski: *Latitudinarius* ist, der keine *exactitudinem pietatis atque moralis* erfordert . . . der die Pforten zum Himmel so weit macht, daß er auch die unmoralischen Handlungen durchläßt.) Über Latitudinarius vgl. Bohatec 176A.

635₆ Unser Autor sagt] Baumgarten, Initia § 71 (XIX 35). Dazu die Refl. 6499, 6500: Der Wille Gottes enthält wohl die größten motiva obligantia, aber nicht den Grund der form moralischer Gesetze. Auch in den Vorlesungen über Rationaltheologie (die Kant nach Baumgarten hielt: Met. §§ 800–1000),

setzt sich Kant mit der Moralthologie Baumgartens auseinander (XXVIII 1082ff.: *Von der Natur und Gewißheit des moralischen Glaubens.*), allerdings mehr im Sinne der späteren Religionsschrift. – Dagegen heißt es in einer Randbemerkung zu Meiners' *Christophorus* 1780: Wenn der Begriff Gottes vor der Moral vorher geht so wird er sehr unmoralisch abgefaßt (Warda, S. 18).

635₁₁ Von Belohnungen] Dazu vgl. den Abschnitt Praemia (Sectio V) in Baumgartens Initia (XIX 50–55) und die dazugehörigen Bemerkungen Kants 6514–6524. – Mrongovius I: *Von Belohnungen und Bestrafungen* XXVIII 1434–1437, entsprechend Collins XXVII 283–288.

637₂₄ Der Autor sagt] Baumgarten, Initia § 111 (XIX 54): *Lex naturae est: Committe, quod plurima maxima praemia spondet, omite huius oppositum* ... Dazu die Refl. 6523.

640_{10f.} Der Autor sagt:] Baumgarten, Initia § 120 (XIX 58): *Lex naturae est: Omite, quod plurimas maximas poenas minatur, et eius oppositum committe* ...

640₂₀ Facta adiaphora] Vgl. E zu 615₂₄₋₂₅.

641₂₆ De Imputatione facti] ist die Überschrift der Sectio VII von Baumgartens Initia (XIX 61–70) §§ 125–148. B. spricht § 125 von imputabilitas (imputativitas), und unterscheidet imputatio facti (physica) und imputatio legis (moralis), was Mrongovius I so erläutert: *Habe ich nun auf die That acht, so ist es Imputatio facti, achte ich aber auf das Gesetz, so ist es Imputatio legis* ... (XXVII 1437ff., entsprechend Collins: XXVII 288_{28ff.}). Mrongovius II gibt unter der Überschrift nur noch Stichworte, die sich aufs forum externum und internum (Gewissen) sowie auf die poenae beziehen.

Textänderungen und Lesarten

Philosophische Enzyklopädie

5₁ ist,] *kein Komma* || den Theilen] *H*: die Theilen || 5₁₄ Wenn die] *H*: Wann die || 5₁₇₋₁₈ unmöglich,] *H kein Komma* || 5₂₈ Organon,] *H kein Komma* || 5₃₃ litteratorem,] *H kein Komma* || 5₃₄ zur Kenntniß] *H*: zur Kenntniße

6₂ wählen,] *H kein Komma* || 6₁₀ werden.] *kein Komma* || 6₁₈ enthält,] *H kein Komma* || 6₂₁ mache.] *H*: machen. || des] *H*: den || 6₃₆ Man] *H*: Mann || 6₃₈ man] *H*: einen ?

7₁ man] *H*: mann || 7₁₂ das] *H*: daß || 7₂₄ anzeigen,] *kein Komma* || 7₃₉ ist sie] *H*: ist die

8₁₇₋₁₈ Die — Bestimmung] *in eckigen Klammern* || 8₂₁ Spekulation,] *kein Komma* || 8₂₇ speculativer,] *H kein Komma* || 8₂₉ war] *v. a. ?* || 8₃₂ gleichfalls,] *H*: *kein Komma* || 8₃₆ unerträglich] *H*: unerträgliche || 8₃₇ Forderungen;] *H*: *kein Semikolon*

9₉ erste,] *H kein Komma* || 9₁₂ genommen] *lies*: gekommen? || 9₂₀ Cyniker] *H*: Cinecer || 9₂₂ glaubt,] *H kein Komma* || 9₂₄ Tugend,] *H kein Komma* || 9₂₆ Polenta] *H*: Palenta || 9₂₇ das] *H*: daß || 9₂₉ Negativ,] *H kein Komma* || 9₃₄ Analysis,] *keine Kommata*

10₃ anbelangt,] *H kein Komma* || 10₄ übel,] *H kein Komma* || 10₁₆ Vernunft;] *H kein Semikolon* || 10₃₅ theoretische,] *H kein Komma* || 10₃₆ practische;] *H kein Semikolon*

11₁ Philosophie,] *H kein Komma* || 11₈ Philosophie,] *kein Komma* || 11₉ ist,] *kein Komma* || 11₉ denn] *H*: den || 11₁₀ Sinnen,] *H kein Komma* || 11₁₂ werden,] *H kein Komma* || 11₁₄ Physiologie] ? *v. a.* Philosophie || 11₂₅ rationale] *H*: rational || 11₃₃ nur] *dahinter durchstrichen*: blos || 11₃₃₋₃₅ (Die — Vernunft)] *H am linken Rand oben ohne Klammern*

12₁₂ transcendentalem] *erst*: rationalem oder Metaphysic der Sitten || 12₂₁ sehen,] *H kein Komma* || 12₂₉ Schwärmer,] *K kein Komma* || 12₃₀ Anmerkung — Genie.] *nicht als Überschrift gesetzt* || 12₃₃ vielen:] *lies*: vielem ? || zweckfreye] *H*: zwecksfreye

13₁ seyn,] *kein Komma* || 13_{10f.} Empfehlung,] *H kein Komma* || 13₃₄ Vollendung,] *H kein Komma*

14₁₀ nicht] *in H hinzugesetzt* || 14₂₁ sind,] *kein Komma* || 14_{28f.} mich afficirt.] *H*: mir efficirt

15₆ Erscheinung] *H erst*: Erkenntniß || 15₁₂ Noumena] *v. a. ?* || 15₁₇ überzeugen,] *H kein Komma* || 15₁₈ (als mich selbst)] *H eckige Klammern* || 15₁₉ kann ich mich] *H erst*: kann mich || 15₂₁ geistigen] *H*: günstigen || 15₂₈ der menschlichen Seele] *H erst*: der Seele || 15₃₀ sagte,] *H kein Komma* || 15₃₃ anschauen,] *kein Komma* || 15₃₅ Physisch,] *H kein Komma*

- 16₃ nicht,] *kein Komma* || 16₁₀ sind] *v. a. seyn* || 16₁₁ nicht,] *H kein Komma* || 16₂₄ Faulen.] *H erst: Faulheit* || 16₃₂ Von — Begriffen] *in H nicht als Überschrift* || 16₃₅ Vorstellung,] *H kein Komma*
- 17₁₄ Alle Regel] *H: Alle Regeln ?* || 17₂₂ notio. Der] *H: notio der* || 17₂₇ manchem] *H: manchen* || 17₂₈ gesprochen,] *H kein Komma* || 17₂₉ Vorstellung,] *H kein Komma*
- 18₉ ist,] *kein Komma* || 18₁₂ ihn] *H: in* || 18₁₄ das] *H v. a. daß ?* || 18₂₈ hinzufügt,] *kein Komma* || 18₃₀ Golde] *H: Gelde* || 18₃₅ was] *H: als* || 18₃₆ Von — Urtheilen] *in H nicht als Überschrift*
- 19₁₉ Vorstellung] *H dahinter durchstrichen: zum Gantzen* || 19₂₃ Von — Schlüssen] *in H nicht als Überschrift* || 19₃₂ ist,] *H kein Komma* || 19₃₆ ist,] *H kein Komma*
- 20₂ Conclusio] *H: Inclusio* || 20₅ Was — Wahrheit] *in H nicht als Überschrift* || 20₁₉ merkmal,] *kein Komma* || 20₃₀ sie] *H: Sie* || 20₃₅ non,] *H kein Komma* || 20₃₆ allgemeines] *H: allgemein*
- 21₂₆ das] *H: daß* || 21₃₆ Verstand,] *H kein Komma*
- 22₆ Man] *H: Mann* || 22₇ würde] *H erst: dürfte* || 22₁₄ man] *H: mann* || 22₂₀ praesumption,] *H kein Komma* || 22₂₂ das,] *H kein Komma* || 22₂₃ illusion,] *H kein Komma* || 22₃₄ kennt,] *H kein Komma*
- 23₁₂ Sinnlichkeit] *dahinter noch einmal: oft* || 23₂₄ Wahrheit,] *H kein Komma*
- 24₁₆ ist.] *fehlt in H* || 24₂₁ bestimmenden] *v. a. ?* || 24₂₂ lesen] *kein Komma* || 24₂₃ wir sogleich bestimmend.] *H erst: wir bestimmend* || 24₃₁ Hause,] *kein Komma*
- 25₁ Seite] *H erst: Sätze* || 25₃ schreiben,] *kein Komma* || 25₈ sind;] *H kein Semikolon* || 25₁₀ Gründe,] *H kein Komma* || 25₃₀ Sinnlichkeit.] *kein Komma*
- 26₁₀ wurde,] *H kein Komma* || 26₁₃ Zeit Alter] *H erst: Alter*
- 27₆ sie zu ihren] *H: sie ihren* || 27₁₇ Egoist,] *H kein Komma* || 27₂₂ das] *H: daß* || 27₃₇ Behauptung] *fehlt in H, dafür: Untersuchung* || 27₃₈ unter sucht,] *H kein Komma*
- 28₁₃ denken,] *kein Komma* || 28₁₉ Zweck ist:] *H kein Zeichen* || 28₂₄ und] *H v. a. zum ?*
- 29₃ lernet] *H verstümmelt* || 29₁₇ besonders,] *H kein Komma* || 29₁₉ man — anderes] *H: man muß ein ganz anderes* || 29₂₃ gut dazu ?] *I. Fassung: gut zu lesen* || 29₂₅ Reisebeschreibungen] *v. a. ?* || 29₃₁ aufgeräumt] *H: aufgereimt (Dialektizismus)* || 29₃₂ Romanen,] *H kein Komma* || 29₃₃ gar] *H: ganz* || 29₃₆ entdeckt,] *H kein Komma* || 29₃₇ charakteristische] *in H v. a. ?*
- 30₇ oder viel] *H: oder um viel* || 30₂₅ Autodidaxie.] *in H mit griechischen Buchstaben angesetzt* || 30₂₆ heißt).] *in H Komma statt Schlußklammer* || 30₂₈ ist,] *H kein Komma* || 30₃₃ angelegt,] *H kein Komma*
- 31₅ Sprachen hat] *kein Komma* || 31₁₁ es] *fehlt in H* || 31₁₃ ist, ist] *H: ist (kein Komma)* || 31₂₀ überhaupt,] *H kein Komma* || 31₃₁ an.] *H kein Kommata* || 31₃₆₋₃₇] *in H keine Zeichen*
- 32₅ Aquino] *H: Aquinus* || 32₇ vor,] *H kein Komma* || 32₈ machten] *H: machte* || 32₁₃ Syllogistik] *H verschrieben und verbessert* || 32₁₆ sehr] *fehlt in H* || 32₂₈ zeigt,] *kein Komma* || 32₂₉ hat;] *in H kein Semikolon*

33₂₂ kann,] *H* kein Komma || 33₂₇₋₃₀ Wie — Zeit.] *Zusatz am rechten Rande*
 34₃ Erfahrung,] *kein Komma* | 34₁₇ sage:] *kein Zeichen* || den Körper] *H*: der Körper | 34₁₈ Nein.] *H* kein Komma || 34₂₃ sage,] *H* kein Komma || 34₃₉ Sätze — kann,] *H* keine Kommata
 35₁ aber] *Zusatz im Text* || 35₄ falsch,] *kein Komma* | 35₆ examinire,] *H* kein Komma || gehen,] *H* kein Komma || 35₁₉ Sätze] *v. a.* Gesetze
 36₅ gehen,] *kein Komma* || 36₁₇ in] *H* angesetzt und durchgestrichen: die || 36₃₁ dieser] *v. a.* dieses || 36₃₄ schließen,] *H.* kein Komma
 37₁ sind] *v. a.* ? || 37₁₀ correspondiren] *in H* Punkt || 37₂₁ Begriffe,] *H* kein Komma || 37₂₈₋₃₂ Finstern, — accidens.] *keine Zeichen in H* || 37₃₀ bringen,] *H* kein Komma || 37₃₂ heißt] *in H* verstümmelt
 38₁₁ werden] *fehlt in H* || 38₁₃ müssen,] *H* kein Komma || 38₂₂ ist,] *H* kein Komma || 38₃₂ ausmachen,] *H* kein Komma
 39₅ Gebrauch,] *H* kein Komma || 39₈ transcendente] *H*: transbente || Object,] *kein Komma* || 39₁₂₋₁₃ Undurchdringlichkeit] *H* erst: Undringlichkeit || 39₃₃ machen wir die] *H*: machen die
 40₃ Satz:] *H* kein Doppelpunkt || 40₂₀ woher] *H*: wo || 40₂₃ sind,] *H* kein Komma || 40₃₆ nicht anders] *in H* anders hinzugesetzt
 41₁ kommen] *H*: können || 41₁₇ synthetische,] *H* kein Komma || 41₁₉ wäre es sehr] *H*: wäre sehr || 41₃₇₋₄₂ Unendlich ist — vitium subreptionis,] *Zusatz am Rande in dünnerer Schrift*
 42₁ Unmöglichkeit] *v. a.* Möglichkeit | 42₂ halten,] *kein Komma* || 42₄ am Rande Zeichnung || wir,] *H* kein Komma || 42₇ waren,] *H* kein Komma || 42₁₂ das gantze] das] *fehlt in H* || 42₁₆ ist,] *H* kein Komma || aller] *lies*: alle ? || 42₂₁ Von — Monaden] *nicht als Überschrift*
 43₅ ab;] *H*: ab. || 43₈ Verhältnis,] *kein Komma* || 43₁₈ ansehen,] *erst*: sehen || Frage:] *kein Zeichen*
 44₃ nichts] *H*: nicht || 44₁₀ leitet,] *kein Komma in H* || 44₁₇ u. 44₁₉ Psychologie beidemal: Physiologie || 44₂₄ Ich kann zwar] *H*: Ich zwar || 44₃₀ Denken,] *H* kein Komma || 44₃₁ kann,] *H* kein Komma

Mathematik Herder

49₂ Mathematik] *H*: Mathem. wie 49₅, 49₈, 49₁₁, 49₁₇ nicht besondere Zeile, sondern nur l. ausgerückt || 49₆ Eines] *H* Zusatz, erst: etwas || 49₇ kann.] *H* durchnullt: das Maas einer || Dukaten] *übergeschrieben*; Ir: Exempel: Dukaten (Exempel nur ein Strich) || 49₉ Eins.] *H* kein Punkt || 49₁₀ Gewicht —] *H*: Gewicht, ? || 49₁₁ Meßen:] *in H* dahinter durchnullt: eine || 49₁₃ (gemein)] *H*: nicht in Klammern, sondern zwischen wugerechten Strichen; Ir: gemein, || 49₁₄ Schlüße] *Strich statt Schlußklammer* || Exempel:] *H*: E. || 49₁₅ aber] *in H* Sigel; durch — Maasstab Zusatz l. Rand || wieviel] *H* durchnullt: etwas || 49₂₁₋₃₄ Mathesis vniuersalis/specialis.] *nicht besondere Zeile* || 49₂₃ gemeine] *Ir*: gemeine || 49₂₄ höhere:] *Ir*: höhere erg.: Rechnen (so auch fernerhin) || 49₂₅ a b und die folgenden Untergliederungen in Schüsseln || 49₂₆ aus]

in *H* Sigel (so auch fernerhin) || 49₂₈ Man hat sie für] *Ir*: Man hat sie auf (*in H* Sigel) || 49₂₈₋₂₉ Exempel für] *Ir*: Exempel auf (*in H* Sigel) || 49₂₉ Kegelschnitte] *Ir*: Kegelschnitte, || angewandt] erst (durchnullt): gebauet || 49₃₀ Unendlichen] *H* nur z. T. unterstrichen || 49_{31f.} Die ist a) Differential] *H* in einer Zeile || 49₃₄₋₃₅ b) — Sachen] *H* in einer Zeile || 49₃₇ auszählt] *Ir*: ausgezählt (*falsch*) || Triangel:] bei *Ir* gesperrt || 49₃₈ sive applicata:] in *H* abgekürzt und Sigel

50₁₋₂₆ 1) directe — 2 indirekte] in *H* Text durch senkrechte Hilfslinien schematisiert; zahlreiche Abkürzungen || 50₂₋₃, 4-5, 7-8, 10-11 usw. für Raum — Gleichgewicht] Überschriften auf gleicher Zeile || 50₂₆ indirekte] Sperrung mit *Ir* || 50₂₈₋₂₉ Perspektive,] *Ir*: Perspektiv, || 50₃₂ Nuzzen a] Überschrift auf gleicher Zeile || 50₃₄ und Ordnung] *H*: Zusatz im Text || 50₃₂₋₃₉ Lehrart: da] Überschrift auf gleicher Zeile || 50₄₀₋₅₁₂₆ Merkmale haben — problem] Die Verklammerungen nicht bei *Ir* 51₈ fest] *H*: Zusatz im Text || 51₁₀ Worterklärungen] *H* abgekürzt, dahinter durchnullt: daher unf (?) || aus diesen bestimmt] *H* erst: blos bestimmt || bestimmt] *Ir*: bestimmte || 51₂₆ problem] darunter eine durchnullte Zeile: Anwendung kurz erläutern und angeben || 51₂₉ ausgelassen werden.] darunter durchnullte Zeile: Ihre Hypothesen sind die wahrscheinlichsten || 51₄₀ nöthig,] in *H* dahinter durchstrichen: u

52₁ Rechen Kunst:] Seite mit breitem 1. Rand und 2 längeren Zusätzen || 52₄ Phönicier] dahinter durchnullt: geom (?) || 52₉₋₁₄ Schon — hat.] Neben dem Vorigen, auf der 1. Hälfte der Seite, bei *Ir* in Klammern || 52₁₄ übersetzt] *H*: gesetzt || 52_{15ff.} 1—9] Von den folgenden Ziffern, bei *Ir* durchgehend mit §-Zeichen, sind 1—5 verklammert || 52₁₈ Die] erst angesetzt, durchstrichen: E || 52₂₀ Zahlen —] *Ir*: Zahlen, auch der 2. Gedankenstrich fehlt. || 52₂₂ Sie vermehrt:] *H* erst angesetzt: vermindert || 52₂₃ durch — ihr] durch Strich ersetzt || Addition Multiplikation] bei *Ir* verklammert || 52₂₇ (Summe)] ohne Klammer über der Zeile hinzugefügt || 52₂₈ aber — Größe] bei *Ir* nur: nicht gesperrt || 52₃₀ (Summirende — [Summe] bei *Ir* nicht besondere Zeile und Klammern || 52₃₁₋₃₃ ∞ — $\sqrt[3]{100}$] Absatz auf der 1. Seitenhälfte, nach unten abgetrennt (darunter noch: Subtr) || 52₃₄ ziehet] *Ir*: nimt (ziehet nur angesetzt) || 52₃₅ eine] durchnullt, unterstrichen: kleinere (?)

53₁ (multiplicandum)] über der Zeile hinzugesetzt || 53₂ (multiplicator)] am Rande l. daneben || 53₆ 1 Factor] *Ir* ergänzt: so || 53₇ Beweis:] *H* am Rande l. daneben || 53₁₀ ABCD] *Ir* ergänzt: enthalten || 53₁₂₋₁₃ so viel — einander,] in *H* durch Striche abgekürzt || 53₁₅ factor:] *Ir* ergänzt: verhält sich || 53₁₈ gegebne] *H* Zusatz innerhalb der Zeile || 53₂₀ (quotient)] in *H* Zusatz innerhalb der Zeile ohne Klammern || 53₂₂ Dividenden] *Ir* ergänzt: wie die || 53₂₃ oder Dividend] *Ir*: oder der Dividend verhält sich zum || 53₂₄ 25 Divisor — Factor] auf der linken Hälfte der Seite oben in 4 Zeilen, stark abgekürzt || 53_{26ff.} Divisor im ...] Das Folgende mit den Abkürzungen und Punkten in *H* || 53₃₅ ist =] *Ir*: ist gleich || 53₃₆ = sich selbst] *Ir*: sind gleich || 53₃₇ Hypothese] *Ir*: Hypothese: (*in H* abgekürzt)

54₁ a] in *H* nachträglich hinzugesetzt || → gib] in derselben Zeile hinzugefügt || 54_{1f.} +] in beiden Zeilen + — Zeichen bei *Ir* ersetzt durch:

addirt || 54₃ + | *Ir*: addirt | Summen | *Ir* setzt durchgehend: Summe || 54₁₅ 25) a gleiches von gleichem | *Ir* setzt: § 25.a) Gleiches, abgezogen von gleichem, || 54₁₅₋₁₇ gleiches — kleineren Rest | *Ir* ersetzt auch hier die minus-Striche durch: abgezogen || 54₁₆ gleiches | in *H* übergeschrieben, im Text erst angesetzt: größeres (?) || 54₁₇ gleiches | in *H* übergeschrieben, im Text erst: klein || 54₂₈ antecedens | in *H* verstümmelt und abgekürzt, *Ir* setzt Fragezeichen dahinter

55₁₋₃ gleiches — Produkte. | *Dieser Passus sehr stark verkürzt und ver-schrieben* || 55₁₀₋₁₂ 27. — Quotienten | *Auch dieser Absatz nur angedeutet und durch Striche ersetzt* || 55₁₃ $A \div B$ | über dem Folgenden von *Ir* er-gänzt: (Lehrsatz: | Beweis: || 55₃₁ durch | in *H* mehrfach angesetzt und durchnullt || $\rightarrow$ auszudrücken | in *H* durchnullt: Die Menschen mögen durch die Finger

56₁ alten | *Ir*: Alten, in *H* dahinter durchstrichene Anfangsklammer || 56₄ waren, | *Ir*: war, || 56₇ 24 Er | in *H* Strich, *Ir* setzt: 24, suchte || 56₉ Vermutlich | *Ir* ergänzt davor: § 32. || 56₁₇ Leibniz: | in *H* wohl: Leibnizens (abgekürzt) || mit 2. | in *H*: mit 10. || 56₂₁₋₂₆ Vorzug — erklären | *Dieser Absatz als Zusatz auf der linken Hälfte der Seite oben* || 56₂₇ Weigels Tetraktik, | schließt in *H* an Zeile 56₂₀: Fohi Buch ge-wesen, an || 56₃₁ mit IV | in *H* (so auch *Ir*): mit I(i)V || 56₃₇ gebracht worden | fehlt in *H* (mit *Ir*) || 56₃₈ Die | *H*: D wohl v. a. Schlußklammer || sollen | v. a. ?

57₁ 36 90. einzelne | *Neben dieser Zeile die beiden Absätze* || 57₈₋₁₀ und 57₁₁₋₁₂ auf der freien l. Seite || 57₂ aus, | in *H* Sigel, kein Komma || 57₃ Die | in *H* Sigel, dahinter durchnullt: unt || 57₉ 90, | in *H* Punkt || 57₁₅ angibt | in *H*: an (mit *Ir*) || 57₁₇ an, | fehlt in *H* (mit *Ir*) || 57₁₈ ist, | kein Komma || 57₂₅ $8 + 1$ | *H* v. a. ?; in der Ecke r. Allotria || 57₃₃ trifft | in *H* erst: gibt || 57₃₇₋₃₉ Man muß — 11) | *Dieser Absatz l. neben dem Vorigen auf der an-deren Seitenhälfte*

58₃₋₄ Subtrahiren, — richtig | *Auch dieser Absatz l. neben dem Vorigen* || 58₈₋₁₁ 12 — 4 bis 8 | *Ir* überschreibt: Lehrsatz: Beweis: || 58₁₂ 49 Multi-pliciren | *Ir* setzt unter diese Zeile als Überschrift (der Rechnung) wieder: Lehrsatz: Beweis: dadurch rückt die Zeile 58₁₃₋₁₄ : hat — multi-pliciren die auf der linken Hälfte der Seite zu Multipliciren hinzugesetzt ist, bei ihm an das Ende der folgenden Rechnung || 58₂₈₋₂₉ B 5 | fehlt bei *Ir*: B = Beweis

59₁ Vorläufige Erinnerungen | l. daneben die Signatur: XXV. 46. in Bleistift (siehe Einleitung) || 59_{2f.} I) Erklärung: II) Einteilung: | in *H* neben dem Text || 59₄ theils . . . durch | in *H* Striche || 59_{7ff.} vni-versalis . . . specialis: | bei *Ir*: universalis specialis, || 59₁₄ Jahre | *H* erst: Tage || 59₁₇ beweg Kraft | *Ir* setzt: Beweg Kraft (aber wohl Abkürzung für: bewegende Kraft) || 59₂₆ Hydrodynamik | v. a. Hydrostatik || 59₂₉ Körpern | durch Punkte ersetzt || 59₃₁ Künsten: | *Ir*: Künsten || Perspektiv | erst angesetzt: Mahlen || 59₃₁ im | *H* übergeschrieben, erst: zur || 59₃₄ Bildung des Verstandes: | *Ir*: Bildung des Verstandes || 59₃₅ Gewißheit: | *Ir*: Gewißheit: || 59₃₆ zur und durch ihre mit Punkten angedeutet || 59₃₈ weil man | in *H* man Zusatz || 59₃₉₋₄₁ α -Fähigkeiten | bei *Ir* zusammen mit dem darüberstehenden Satz nebeneinander gesetzt

60_{1ff}. Arithmetik — gibt] *Ir* setzt Eintheilung (60₄) unter: Arithmetik || 60₁₀₋₁₆ 1—4] *Die Ziffern in Schüsseln* || 60_{10ff}. durch] *in H Punkte* || 60₁₄ bei Römern, Griechen] *H über der Zeile hinzugesetzt* || 60₁₉ A mit ganzen Zahlen] *Ir*: 1) mit ganzen Zahlen. *Auch sonst weichen die Einteilungsziffern von denen Herders ab.* || 60₂₁ in der und: der Zahlen *durch Striche angedeutet* || 60₂₇ vermehren:] *Ir*: vermehren; || 60₂₈ eine Größe] *in H*: Dauer Größe (Dauer v. a. ?) || 60₃₂₋₃₃ so der — Faktor] *Ir*: so der andre Faktor (Multiplicator) || 60₃₅ a] *erst angesetzt*: b || 60₃₇ Subtrahendus] *in H abgekürzt und später hinzugesetzt* || 60₃₈. Zeichen ($:\frac{a}{b}$)] *Ir*: Zeichen: $\frac{a}{b}$ || 60₃₉ vermindern:] *Ir*: vermindern; 61₁ B) mit Brüchen:] *Ir*: 2) Mit Brüchen. || 61₂₋₃ und — wie] *Ir*: und die Regel: Wie || 61₅ vulgares: die] *Ir*: vulgares; deren *in H* die v. a. deren *oder umgekehrt* || 61₁₁ Zahl: =] *Ir*: Zahl ist gleich || 61₈ Zähler $\times$] *Ir*: Zähler multipliziert || 61₉ Reduktion unter — Benennungen:] *Ir*: Reduktion unter gleiche Benennungen ? ... || 61₁₁ $\times$ den Zähler] *Ir*: Malnehmen den Zähler || das] v. a. ? || so ist] *Ir ergänzt*: Produkt, *so auch* 61₁₄ || 61_{13ff}. $4 \times$ — mit einer Zahl] *in H die gleichlautenden Worte*: den ... mit einer Zahl ... und das ist ... mit einer Zahl *durch Striche ersetzt* || 61₁₅ 5: den Zähler] *Ir*: e) Dividieren den Zähler || 61₁₇ so ist] *Ir ergänzt*: Quotient || 61_{22, 24} eigentliche uneigentliche] *bei Ir gesperrt* || 61₂₆ der Werth für] *in H verwischt*; *bei Ir nicht angegeben* || 61_{27, 30} Zeichen: und Regel:] *bei Ir gesperrt* || 61₃₂ Rechnungsarten: Grund:] *Ir*: Rechnungsarten; Grund: || 61₃₃ man Nullen] *verwischt* || 61₃₅ gleiches zu gleichem ein,] *Ir*: man richte Gleiches zu Gleichem || 61₃₉ Dividiren — Quotienten.] *abgekürzt und Gleichlautendes durch Striche ersetzt*
62₁ mit] *in H v. a. ?* || 62₂ Benennung] *erst*: Erklärung (*durchnullt*) || 62₃ vom Geometrischen] *in H verwischt und abgekürzt*; Quadrat (Würfel) *in H untereinander verklammert* || 62₆ Zahl mit] *H*: Zahl in (*so auch Ir*) || 62₈ Quadratwurzel] *H*: Würfel *Ir* setzt: Quadratwurzel || 62₈₋₁₀ die Würfelzahl — multiplicirt] *in H die gleichlautenden Worte durch Striche ersetzt* || 62₁₁ Wurzel] *Ir ergänzt*: Würfelwurzel; *in H verschrieben* (Würze) || 62₁₃ Quadrat Wurzel:] *Ir*: Quadratwurzel || 62₁₄ Cubick Wurzel:] *Ir*: Cubick Wurzel: || 4drire 3plire] *bei Ir aufgelöst*: quadriere, tripliere || 62₁₅ Verhältnisse.] *Ir erläutert in*: Einfache Verhältnisse. *In H zwei Durchstreichungen*: Proport. Progress || 62₁₈ (willkührlich)] *in H ohne Klammern hinzugesetzt* || 62₁₉₋₂₀ Unterschiedes, der] *Ir erläutert*: Unterschiedes ist der || 62₂₁ 3 Einteilung:] *in H abgekürzt neben der folgenden Zeile* || 62₂₅ als — sind] *durch Strich ersetzt* || 62₃₀ B) — Verhältnisse:] *bei Ir gesperrt* || 62₃₂ Erklärung:] *nachträglich neben Proportion gerückt, in der gleichen Zeile* || 62₃₃ Verhältnisse:] *dahinter durchstrichen*: folglich || 62₃₆ ist] *dahinter durchstrichen angesetzt*: wese || 62₃₇ continua:] *Ir*: continua, || 62₃₈ discreta:] *Ir*: discreta, || Glieder hat] *in H durch Strich ersetzt*
63₁ Exponenten: — wesentlich] *Ir*: Exponenten; ist wesentlich; || 63₃ Regeln:] *Ir*: Regel: || 63₆₋₇ wieviel mal a] *das Folgende (bis: d) in H Strich* || 63₈ Progression,] *nur Teilunterstreichung, v. a. ?* || 63₉ Verhältnisse)] *in H erst*: Verhältnisse, Proportionen) || 63₁₄ Folglich]

nur Teilunterstreichung (Lesemerkmal?)] der beiden] Fortsetzung in *H* erst: letzten Pro (unleserlich) || 63₁₇₋₁₈ 2] von dieser Zeile nur cont und: dem Quadrat der mittelsten ausgeschrieben || 63₁₉ Wenn 2 Grössen] darüber: Verhältnisse in der Klammer erst durchstrichen: Zahlen || 63₂₅ a — b : b] davor Strich, der den Satzteil: bei dem Verhältniß a : b = c : d: andeuten soll || 63₃₂ gegebne] verschrieben und verbessert || 63_{32f}. Regeldetrie] Ir setzt und ergänzt: Regeldetrie: wie das 1. Gegebene zum 2. Gegebenen, so das 3. zur Unbekannten. || 63₃₅ Rational,] davor 2 angesetzte, durchstrichene Worte

64₁ hieraus finden] nicht besondere Zeile || 64₈ Problematik] in *H* abgekürzt; Ir setzt: Problem. lies: Probleme ? || 64₁₀ (Ichnographie anmerken)] Ir setzt: (Ichnographie umzirkeln) || 64₁₁ Altimetrie] erst: Planimetrie (gestrichen) || 64_{10, 11} in b) und c) sind die Worte: für die durch Striche ersetzt || 64₁₀₋₁₃ alle Schlußklammern fehlen || 64₁₄ III. Stereometrie] nur 1. Hälfte des Wortes ausgeschrieben. bei Ir gesperrt || 64₁₆ Cubus:] davor durchstrichener Buchstabe 64₁₈ Verhältnisse] erst angesetzt und durchstrichen: Ausmeßung || 64₂₁ Erklärung.] in *H* Teilunterstreichung, dahinter durchstrichen: Sie | Erdmeßkunst | in *H* erste Silbe gestrichen || 64₂₆ Historie, — erstlich] in *H* zweite Fassung: 2 Ursprung da sie als Wissenschaft (?) erstlich und zweitens untereinander || 64₂₆₋₃₃ Historie, — Deutschen] in *H* keine Unterstreichungen (wie bei Ir); auch Historie nicht besonders unterstrichen] 64₃₆ ist sie] in *H* oberhalb der Zeile hinzugesetzt || 64₄₀ der Mathematik] in *H* durch Strich ersetzt

65₆ Körperlicher Raum] bei Ir: Körper-Raum (falsch) | 65₂ zu] v. a. zum ? zur ?? || 65₄₋₇ Flächen Raum — Dicke] die gleichlautenden Worte in *H* durch Striche ersetzt || 65₁₀ gerade:] dahinter erst: deren Maas || 65₁₈ unbestimmte,] v. a. ? Die Neigung — Zeichnung] besondere Zeile, über der: (crurum) hinzugesetzt ist || 65_{21ff}. in Absicht — in] in *H* die gleichlautenden Worte durch Striche ersetzt || 65₂₉₋₃₀ 1 spitz 2 stumpf] Ir: αα spitze; ββ) stumpfe (die Einteilungen bei Ir wie stets willkürlich) 66₁₋₂ Winkel 1 rechtwinkelig] Ir: Winkel, (A) rechtwinkelig, || 66, 2 durch 4: dahin die 4ecke] Ir: β durch vier: Dahin gehören die Vierecke. || 66₁₁₋₁₃ Alle — gleich.] Dieser Zusatz, bei Ir eingeklammert unter dem Vorigen, steht in *H* rechts neben 66_{7ff}., durch einen längeren Trennungsstrich abgesetzt. (gleich als Zeichen) || Ir erläutert: in 2 Theile getheilt || 66₈ in — Seiten] in *H* darunter durchnulltes Wort auf besonderer Zeile: a gibt (??) | 66₁₄ in Absicht auf die] durch Strich ersetzt || 66₁₅ rechten] Ir: rechten || rechten] erst: gleichen || 66₁₆ schiefen] Ir: schiefen || 66₃₁₋₃₆ Cirkel — Cirkel.] in *H* Zusatz, von Ir eingeklammert und an den Schluß gesetzt, ebenfalls rechts neben dem Vorigen und stark gekürzt || 66₁₉ wenn — sind] durch Strich ersetzt (unregelmäßig nur erste Silbe ausgeschrieben || 66₂₄ Cylinder] erst: Ellipse || 66₃₇₋₄₂ Triangel — Hypothese] Zusatz unterhalb des Vorigen; Schlußzeile mit Ir ergänzt || 66₄₂ Rechtwinkeligen] Triangel ergänzt, Ir setzt: rechtwinkligen Triangel

Physik Herder

69₁ Überschrift: *Phys. in Textschrift (Blei)*; II. in anderer Handschrift (*Tinte*), später hinzugesetzt. Bemerkung in der l. oberen Ecke: Aut (*Autor?*); dahinter unleserliches Wort und ein Verweisungszeichen || 69₄ sie *H*: es || 69₆ eine figur] verwischt || nicht] *H*: nichts (*Sigel*) || 69₉ seyn. *H*: werden || 69₁₂ Luft,] kein Komma || 69₂₁ determinat figurae,] Zusatz über der Zeile || 69₂₂ durch] in *H* wohl später hinzugefügt || Anziehung] in *H* über der Zeile durchnullter Zusatz: in der Berührung ? || 69₂₄ wirklich] dahinter durchstrichen: ab (?) || 69₂₆ Physik,] kein Komma || 69₂₇ absolut] über der Zeile hinzugefügt || 69₂₈ In so fern] so ? || 69₂₉ Substanzen] Unterstreichung nur Gedächtnisstütze ? || 69₃₃ erklären,] dahinter in *H*: denn v. a. und ? || 69₃₄ repulsionis] repulsivis ? (*abgekürzt*)

70₁ Sieht] wohl unterstrichen (wie 69₂₉) || 70₃ derselben sein] ineinandergeschoben; unter der Zeile in *Tinte* von fremder Hand: — 1 — || 70₄ hat eine] übergeschrieben; erst angesetzt: der Phy (?) || deren] das Folgende verschmutzt || 70₆ nie frei] übergeschrieben, verschmutzt || 70₈ sumta rector] über der Zeile hinzugesetzt || 70₁₁ Denn es] *H* erst: Denn ist es || 70₁₇ Meßer] Wasser ? || 70₁₉₋₂₀ Handwerks] Handwerkers ? || 70₂₀ vom Philosophen] abgekürzt; vom ? von der Philosophie ? || nicht] *Sigel*; v. a. ? || 70₂₆ E. das] erst: E: daß ? || 70₂₇ selbst, in *H* kein Komma || 70₃₁ schlecht,] dahinter durchstrichen: weil || 70₃₂ einzusehen,] *H* erst: zu sehen, || 70₃₄ Masse] *H*: Maße || nach] vorher durchnullt: 1) nach dem Grad der freien || 70₃₅ Sonne, Mond] Zeichen, ohne Komma || 70₃₇ deren] sollte wohl: der heißen || unter der Zeile in *Tinte* von fremder Hand: — 2 —

Berliner Physik

75₁₂ geschieht] *H*: geschieht || 75₁₄ ist] *H*: hat || 75₂₀₋₂₂ in *H* nicht als besonderer Absatz. || 75₂₁ werden,] kein Komma || durch] fehlt in *H* || 75₂₄ Ruhe,] kein Komma || 75₃₀ sey,] kein Komma || 75₃₁ Dinge der] Zusatz in *H*

76₃ eben] *H*: ebend || 76₄ übt] fehlt in *H* || 76₁₅ gilt] *H*: gielt || 76₁₆ betrachtet,] kein Komma || 76₂₀ Linien] *H*: Linnien || 76_{27f.} Parallelogramms] *H*: Parallelogrammi || 76₃₄ einer] *H*: eine || 76₃₆ haben,] in *H* kein Komma || 76₃₈ gewürkt,] kein Komma

77₅ treibt,] in *H* kein Komma || 77₁₆ nähern,] *H*: nähren || 77₂₀ Mittheilung] in *H* verschrieben || 77₂₂ erste] *erg.*: ist

78₁ nur v. a. ? || 78₆ das] *H*: daß || Widerspruchs] in *H* v. a. ? || 78, erfordert] in *H* übergeschrieben, erst: der Repulsion || 78₁₂ erkennen;] in *H* kein Semikolon || 78₁₆ So lange] in *H* kein Absatz || 78₂₃ anzunehmen.] in *H* v. a. ? || 78₂₆ Stoß.] in *H* erst: stoß || 78₂₈ Ferne.] ergänze: ist Berührung (*mit Enz.*)

79₄ Kräfte,] in *H* kein Komma || 79₁₆ corpus.] *H*: corpus: Die] *H*: die || 79₁₈ Masse] v. a. ? || 79₂₄ unterschieden,] kein Komma || 79₂₅ Be-

wegung] *in H*: Bewegung, || 79₂₈ aus,] *in H* statt Komma Punkt || 79₃₆ Massen] *H*: Maßen

80₁₋₃ Die Kraft — entweder] *daneben am r. Rande 3 Zeichnungen* || 80₅ Kraft, die durch] *H*: Kraft durch || 80₂₂ Masse] *H*: Maße || 80₂₃ Alle Bewegung] *v. a. ?* || 80₂₈₋₂₉ Undurchdringlichkeit] *H*: Undurchlichkeit (*v. a. ?*) || 80₃₃ nöthigt] *H*: nöthig || nähern] *H*: nähren

81₂ ausübt,] *kein Komma* || 81₅ verhalten] *H*: verhalten || 81₁₂ verhalten] *H*: verhalten || 81₂₀ er] *H*: es || 81₂₁ durchlaufen] *H*: durlaufen || 81₃₅ abnehmen,] *keine Kommata* || 81₃₇ (Quadrat von] *H*: (□ von 82₁₀ entstanden,] *kein Komma in H* || 82₁₁ würkt] *v. a.* wirklich || 82₁₇ Äther] *H*: Ether || 82₂₂ beschreibt.] *H*: beschreibt: || 82₂₅ Äther] *H* hier und weiterhin: Ether

83₃ so daß sie] *neben dieser Zeile am r. Rand Zeichnung* || 83₁₃ genugsam] *H*: genugsame || 83₂₀ Saite] *H*: Seite || 83₂₉ Kraft] *in H* abgekürzt || 83₃₉ einige] *in H* verbessert

84₅ Körper als] *Zusatz am Rande, r. daneben* || 84₆ ihr besonderer Bau] *H*: ihre besondere Bau, Ursach || 84₁₂₋₁₃ das Licht a. beleuchtet — f. g. e.;] *r. daneben am Rande Zeichnung* || 84₁₇ Kügelchen vor;] *in H*: Kugeln || 84₁₈ Roemer.] *in H* kein Komma || 84₂₁ geschah; $\frac{1}{2}$ Viertelstunde] *in H* Punkt statt Semikolon; Viertelstunde abgekürzt || 84₃₀ des Äthers] *erst: der Luft*

85₇ Töne] *H*: Tönen || 85₁₀ aus,] *kein Komma in H* || l. neben der Zeile am Rand Zeichnung || 85₃₁ Ebenso] *H*: Ebend so || metallne] *H*: metallnen || 85₃₅ Wand;] *kein Semikolon in H* || wird] *fehlt in H* || 85₃₈ findet] *H*: find

86₁₅ man] *v. a. ?* || 86₃₃ das] *H*: daß || 86₃₆ es] *H*: er || 86₃₈ der] *fehlt in H*

87₁₇ electrisch,] *kein Komma in H* || 87₂₄ großem] *H*: großer || 87₃₇ verschieden] *in H* v. a. unterschieden

88₂₀ mensura] *H*: menstrua || 88₂₄ Materien] *H*: Materie || 88₂₈ condensibel] *v. a. ?* || 88₃₀ nichts] *H*: nicht || 88₃₅ starken] *lies: starren ?* || 88₃₇ geschieht] *H*: geschicht

89₁ gehn,] *kein Komma in H* || sie] *beidemal: sich* || 89₈ andere Magnete] *in H*: andern Magnet || 89₁₄ horizontal,] *in H*: perpendiculair (*mit Ad*) || 89₂₅ gantz] *v. a. ?* || 89₃₁ wird] *v. a.* sie ?

90₁₁ halten,] *kein Komma in H* || 90₁₄ Stelle] *erst: stelle* || 90₂₁ Man] *H*: Mann || Glaß =] *in H*: Glaß || 90₂₂ Hartartige] *in H* getrennt geschrieben || 90₂₄ sind sie] *H*: sie sind || 90₂₆ etwas,] *kein Komma* || 90₂₇ geworden,] *kein Komma*

91₃ entzündet,] *kein Komma* || macht] *v. a. ?*

Danziger Physik

97₂ Methoden] *H*: Method. || 97₄ aber] *H*: a || Principien] *H*: Princ. || 97₁₆ nicht] *als Sigel über der Zeile hinzugesetzt* || 97₂₃ chymische Kenntniße voraus] *1. Fassung: Chymie voraus* || 97₂₈ mathematischen] *H*: mathem. || 97₂₉ aus. —] *in H* $\frac{3}{4}$ der Zeile frei

98, daraus herzuleiten] *in H* verkürzt zusammengezogen || 98₁₁ von der] *in H* abgekürzt || Erxleben,] kein Komma *in H* || 98₁₂ von] *hier und im Folgenden meistens als v* abgekürzt || 98₂₁ ein Feuer] *Zusatz in der Zeile* || 98₂₂ die Beschreibung] *erst: die Natur* || 98₂₄ der Benennung] *Zusatz über der Zeile* || nicht] *Sigel, auch weiterhin* || 98₂₆ Mineral-] *H: Mineral* || 98₂₄ (Benennung der verschiedenen)] *Schlußklammer fehlt, lies: verschiedenen Teile ?* || 98₃₂₋₃₄ Materien werden.] *Zusatz über der Zeile ohne Klammern* || werden] worden ?

99, noch nach] noch *Zusatz über der Zeile* || 99₁₂ metaphysisch] *H: met.* || 99₁₈ allgemeine Natur Beschreibung] *in H* abgekürzt || *auch im Folgenden starke Abkürzungen* || 99₂₂ allen] *v. a. vielen ?* || 99₃₀ gewissenhafter *H: gw.* || 99₃₃-100₂ Natur Beschreibung — findet] *Dieser Absatz in Klammern am unteren Rande der Seite und durch: (Anmk) als Zusatz gekennzeichnet*

100₂₃ i. e. — uns.] *Zusatz über der Zeile* || der Dinge ?] die Dinge ? ? || 100₂₅ Kentniß] *in H* übergeschrieben || denkender und körperlicher] *erst: körperliche und denkende (durch Ziffern umgestellt; kein Genetiv)* || Die erste] *H: Das erste* || 100₂₈ (oder] *v. a. der ? (der v. a. oder ?* || 101₉ unterscheiden in] *H: in unterscheiden* || 101₁₁ ist] *dahinter durchstrichen: reine* || 101₁₈ (Physiologia pura)] *in H* keine Klammern || 101₃₃ größten] *H: gr.* || erweitert,] *H: erweitert.*

102₂₁ Kentniß — Vernunft] *1. Fassung: Kentniß, keine Einsicht.* || 102₂₈ Wasser] *H: W* || einer Lehne] einem Bache ?? — einer sicher, Lehne abgekürzt || 102₃₀ (experientia artificialis)] *H: exp. artif. ohne Klammern* || 102_{37f.} Wir — seyn] *Zusatz in 2 Zeilen am l. Rand, in anderer Handschrift*

103₃ folgt.] *kein Komma* || 103₁₂ Verulam.] *kein Komma* || 103₁₃ aufs] *H: auf* || 103₂₅ und eine] *H: und einer* || 103₂₉ Annahme?] || 103₃₁₋₃₂ *in H* kein Fragezeichen || 103₃₂₋₃₃ (So — Temporum.)] *Zusatz am r. Rand, auf den Text übergreifend ohne Klammern* || 103₃₉ ist,] *kein Komma* || 103₃₁₋₃₂ Theorie durch darüber gesetzte 1, Hypothese durch 2 hervorgehoben; Hypothese abgekürzt und *v. a. ?* || 103₃₉ hier — Künstelei.] *über der Zeile hinzugesetzt ohne Schlußpunkt*

104₄ itzt] *Zusatz über der Zeile* || 104₆ hatten] *H: hätten ?* || 104₁₃ sagen,] *H: kein Komma* || 104₁₈ mathematischen] *sollte erst: Mathematik heißen* || 104₂₉ Behelfshypothese] *H wohl: Hilfshypothese* || 104₃₀ leiten.] *v. a. beweisen* || 104₃₁ einer] *erst: der*

105₁₋₂₃ So z. E. — brächten] *Das Folgende Zusätze am r. Rande neben dem Text, z. T. in diesen eingeschoben* || 105₂ damit] *v. a. ?* || 105₈ großen] ? *in H: gr.* || 105₁₈ oder] ? und ? || 105₁₉ Mäuse] *erst angesetzt: Wölfe* || 105₂₄ physische] *v. a. ?* || 105₂₅ mechanische.] *in H* kein Punkt || 105₃₉-106₁ (z. E. — Körper).] *Zusatz am r. Rande ohne Klammern; keine Kommata*

106, Mathematic,] *in H* kein Komma || 106₁₄ ist:] *H: ist.* || 106₃₇ stirbt] *H* kein Komma || 106₃₈ geschrieben;] *in H* kein Zeichen

107₁ erklärt,] *H* kein Komma || 107₂ Wörter,] *H* kein Komma || 107₃ anmerken,] *H: anerkennen ? (abgekürzt, kein Komma)* || 107₁₀ sie] *fehlt in H* || 107₁₃ Von] *H v. a. ?* || 107₂₀ Fludd] *in H: Floyd* || 107₂₇

Aristoteles.] *dahinter noch einmal*: nichts (*Sigel*) | 107₃₁ Gassendi] *v. a. ?* Peter über der Zeile *hinzugesetzt* | mit] *fehlt in H* || 107₃₃ Galileo Galilei] *H*: Gallileo (*v. a.* Gallileus) Gallilai

108₁ abgeben.] *Rest der Seite* ($\frac{1}{4}$) *frei* || 108₇ Sinne] *v. a. ?* || 108₉ 1. Raum.] *in H* darüber *unleserlicher Zusatz* (*Wortbild wie: rechten*) || 108₁₂ wir:] *in H*: wir. || 108₁₉ impenetrabile] *erst*: penetrabile || 108₂₀ der — ist ein] *1. Fassung*: der nichts erfüllt ist ein || 108₂₂ bestimmt,] *kein Komma* || 108₂₈ (gleiche — Volumina)] *Zusatz über der Zeile ohne Klammern* || 108₃₆ zoll, die] *die fehlt in H*

109₁₅ vacuum,] *kein Komma* || 109₁₈ der] *erst*: ihrer || 109₃₃ alle] *v. a.* kein ?

110₈ hat,] *kein Komma* || 110₉ sie:] *H* *kein Zeichen* || (siehe oben)] *in H* *keine Klammern* || 110₁₂ absolut] *Ad setzt*: absolute || ist;] *in H* *kein Zeichen* || 110₂₂ dringen.] *kein Komma* || 110₂₈ leistet,] *kein Komma* || 110₃₁ Widerstand;] *in H* *kein Zeichen* || 110₃₆ condensirt,] *kein Komma* || 111₂₄ sind;] *H*: ist; || 111₂₅ kann,] *kein Komma*

112₇₋₃₈ und gründete sich — gleich sind] *steht auf der folgenden Seite* || 112₁₅ diese] *v. a.* diesen || 102₃₁ den Raum] *Raum erst angesetzt*: Korp || 112₃₈ Die weichen Körper] *Der Text geht weiter auf S. 19* || starren,] *in H* *kein Komma*

113₂ Es ist flüßig Speichel.] *H*: es ist flüßig — Speichel — || 113₄ bei] *v. a. ?* || 113₁₅ Bewegung;] *in H* *kein Zeichen* || 113₁₆ der] *in H* *übergeschrieben*: ein || 113₂₁ bewegen;] *kein Zeichen* || 113₂₆ beruht:] *H*: beruht. || 113₃₃ Zähler,] *kein Komma*

114₃₃ der Körper] *Rest der Seite* ($\frac{1}{4}$) *frei*

115₁₇ unter] *übergeschrieben ohne Klammern* || 115₃₈ introductio] *v. a.* introduction

116₁₆₋₁₇ (aus der Stelle gebracht)] *in H* *ohne Klammern über*: können verschoben || 116₃₀ Von — Materie.] *obzwar als Überschrift gedacht*, schließt des Folgende unmittelbar an || 116₃₅ Stoß;] *kein Zeichen in H* || 117₂ Theile,] *kein Komma* || 117₇ wird,] *kein Komma* || 117₁₀ Anziehung,] *kein Komma* || 117₁₆ kriegt] *v. a.* kriegen || 117₂₀ Berührung,] *kein Komma* || 117₂₄ nannten ihn] *durch Strich ersetzt* || 117₂₅ beides;] *kein Zeichen in H* || 117₃₃ Theil] *v. a. ?* || 117₃₈ existirten.] *fehlt in H* || 118₇ Organisation,] *kein Komma* || 118₁₉ und Kohle] *Kohle v. a. ?* (*angesetzt Salpeter ?*) || 118₂₃ behandelt] *fehlt in H* || 118₃₄ Gestalten] *v. a.* Gestalt || 118₃₆ Porcelaine,] *kein Komma*

119₉ Luft:] *in H* *kein Zeichen* || 119₁₂ kann,] *kein Komma* || 119₂₀ Körper.] *H* *kein Komma* || 119₃₁ (Gegenstände)] *ohne Klammer über*: Gegenden || 119₃₃ allmähliche] *in H* *verschrieben* || 119₃₇ Wärme:] *in H*: Wärme oder

120₄ dieser] *v. a.* den ? || 120₃₀ würde,] *kein Komma* || 120₃₄ ist,] *kein Komma*

121₄ unter einem] *lies*: in einem ? || 121₆₋₇ Platina, — aussprechen,] *in H* *keine Zeichen* || 121₉ davon. — Papier] *in H* *keine Zeichen* || 121₁₂ Platina] *abgekürzt* || 121₁₃ aus,] *H*: zusammen || 121₁₄ ziehen sie] *H*: zieht es ? || 121₁₅ dehnen sie] *H*: dehnt es || 121₁₆ verdünnen sie sich] *H*: verdünnt es sich || ziehen] *H*: zieht *Text hier verdorben* || 121₂₁

sprengt;] *H* kein Zeichen || 121₂₅ er beim] *H*: er sich beim || an sich auszudehnen] *H*: an auszudehnen

122₈ größere] *H*: gr || 122₁₈₋₁₉ Ausdehnen: daher] *H*: ausdehnen daher || 122₁₉ an,] kein Komma || 122₂₆ Kraft; durch] kein Zeichen in *H* || 122₃₂ volubel,] kein Komma || 122₃₅ Solche] verstümmelt; Wortbild: so alle || 122₃₆ verwandlen,] kein Komma || 122₃₇ Laugensalze,] kein Komma || 122₃₈ läßt,] *H*: lassen

123₁ Platina;] in *H* kein Zeichen || 123₂ wie kleine] *H*: w. kl || 123₄ Folge] *H*: Folgen ? | Druck ?] Wortbild wie: Darauf || 123₈ (eingesogen)] über der Zeile hinzugesetzt || 123₁₆ ausgedehnt,] kein Komma || 123₂₁ und dann den Unterschied sehen.] *H*: u. dann sehen den Unterschied (abgekürzt) || 123₂₁₋₂₂ Dieser — Wassers wie 1:3] *H*: also ist wie 1:3 vom Frieren bis zur Hitze des Kochenden Wassers || 123₃₄ Spiritus vini rectificatissimus] *H*: sp. vini rect.

124₃ des] fehlt in *H* || 124₁₂ ehe es kocht,] l. neben der Zeile am Rande || 124₂₈ sein,] kein Komma || 124₂₉ nutz. Man] *H*: nutz, Man || 124₃₇₋₃₈ den — nicht in anderer Schrift nachträglich hinzugesetzt; kein Schlußpunkt

125₂ (klebrigten)] ohne Klammern über der Zeile hinzugesetzt || 125₇ lassen,] kein Komma in *H* || 125₁₈ (vom)] in *H* über der Zeile und ohne Klammern hinzugesetzt || 125₁₉ (Eis) und] Eis über und, zu Frost gehörig, ohne Klammern || 125₂₅ 1749] *H*: 1709 u. 40 || 125₂₈ Reaumur;] in *H* kein Zeichen || 125₃₃ 0,] kein Komma || 125₃₅ de l'Isle] *H*: des l' Isle 126₇ aus;] *H* kein Zeichen || 126₁₉ wenns] *H*: wens || 126₃₅-127₄ Reaumur — gemacht.] Zusatz, durch: Anmerkung, aber ohne Absatz im Text, besonders bezeichnet

127₂ und er glaubte] *H*: und glaubte || 127₄ der anderen] fehlt in *H* || 127₁₁ wurde;] kein Zeichen in *H* || 127₁₃ Gestalt,] kein Komma || 127₁₄ zwar so,] kein Komma || 127₁₅ gefunden,] kein Komma || 127₂₇ Thermometer] fehlt in *H* || 127₂₇₋₂₈ im Winter.] abgekürzt, in anderer Schrift hinzugesetzt || 127₂₈ sollte immer] erst: sollte das immer || 127₂₉₋₃₀ diaet in der Wärme] nachträglich über der Zeile hinzugefügt || 128₅₋₆ (den — Fieberhitze)] in *H* über der Zeile, nicht in Klammern; über 112°, wohl durchstrichen: 120° || 128₇ verlassen;] kein Zeichen || 128₁₂ die — kochendsten,] in *H* keine Interpunktion || 128₁₅ fest] faßt ? || Getriebe;] Getrieben, lies: fest hineingetrieben ? || 128₁₇ Eiserne] erst: erhitzte || Stange,] kein Komma || 128₂₃ ist,] kein Komma || 128₂₇ Gewicht.] am 1. Rande, größere Schrift || 128₂₈ Die — Gewicht.] wohl als Überschrift gedacht || 128₃₀ Der — Körper.] lies: bei jedem Körper ist ein Mittel Punkt der Schwere

129₂₁ man kann es] erst: davor kann man es || 129_{25f.} erklären,] *H* kein Komma || 129₂₇ werden,] kein Komma || 129₃₄ gleicher Basis] *H*: gleicher basi || 129₃₉ Eis,] kein Komma

130₂₂ eigenthümliche] v. a. ? || 130₂₄ destillirtes] durch Strich ersetzt || 130₂₅ die] *H*: der || 130₂₆ Wasser;] *H*: Wasser — Wasser,] kein Komma 131₂ eingenommen hat.] ist zu streichen || 131₄ darin] daran ? || 131₇ kleine] Zusatz in *H* || 131₁₂ des andern Körpers] *H*: der andern Körper || 131₁₅ Malaga] *H*: Mallaga || Milch,] kein Komma || 131₂₀

Weinhopfen] *lies*: Weinhefen || 131₂₀ Zuekler] *nachträglich einem offenbar frei gelassenen Raum eingefügt* || 131₂₁ Scheonebek] *lies*: Schoenebeck || 131₂₅ Faschinen] *H*: Faschienen || 131₂₈ wie] *v. a.* ?

132₁ Krämer] *lies*: Kramer- || 132₇ zwiefach,] *H kein Komma* || 132₉ Annäherung] *erst*: Anziehung || 132₁₅ widersteht,] *H kein Komma* || 132₁₆ kennen] *v. a. können* || 132₁₇ unmittelbar nämlich] *nämlich zu streichen* || 132₂₁ attraction;] *in H kein Zeichen* || 132₂₄ Zusammenhang,] *kein Komma* || 132₂₇ an.] *in H kein Punkt* || 132₃₅ anhängen.] *H zunächst wohl: dranhängen*

133₁ nicht,] *kein Komma* || 133₆ giebt,] *kein Komma* || 133_{15f} die mindest möglichste] *mindest über der Zeile hinzugesetzt, v. a. minder ?; hinter miteinander und durchstrichen: ieder ?* || 133₁₉ formiren;] *kein Zeichen in H* || 133₂₁ Tropfen,] *kein Komma* || 133₃₈ komt,] *kein Komma*

134₃ größern:] *in H: grossern ohne Zeichen* || 134₆₋₁₀ Wenn — anziehende Kraft,] *in diesem verdorbenen Satz sind mindestens die Worte: die Schwere der Säule — Quadrate des Diameters einzuklammern* || 134₁₅ Ursache als] *als fehlt in H* || 134₁₆ Röhre sind] *sind zu streichen* || 134₂₂ nicht zu erweisen] *1. Fassung: nicht erwiesen* || 134₃₁ lassen,] *kein Komma, aber Spatium* || 134₃₂ obgleich] *H: ob er gleich* || Haarröhrchen] *H: Haarröhr* || 134₃₈₋₃₉ Holzkeulen] *lies: Holzkeile so auch weiterhin*

135₁₀ löst ihn, aber] *H: lößt aber* || Hales] *H: Hell* || 135₁₆ werden;] *kein Zeichen in H* || 135₁₇ sich] *v. a. ?* || 135₃₀ hängt] *kein Komma* || 135₃₃ Denn — verbunden,] *lies: wenn eine — verbunden ist,* || 135₃₆ Wasser,] *kein Komma*

136₁ größtmöglichste] *? H: größtmögliche* || 136₄ ist und] *lies: ist, die* || sind:] *Kein Zeichen in H* || 136₃₄ vacuum] *in H verstümmelt: rasontum* || 136₃₅ da steckt mans] *in H v. a. stecke ?*

137₃ Torricelli,] *kein Komma* || 137₄ fand] *H: erfand* || 137₉ lassen,] *kein Komma* || 137₈ lassen;] *kein Komma* || 137₁₀ Wasser?] *kein Zeichen in H* || 137₁₂ entstehen.] *fehlt in H* || 137₁₅ fand] *H: erfand* || 137₁₆ einer] *abgekürzt über der Zeile* || 137₁₈₋₁₉ Guerike, — Magdeburg,] *keine Kommata* || 137₂₂ finden] *H: erfinden* || 137₂₈ Smeaton] *H: Smeathon* || 137₃₀ Elasticitaet] *in H verbessert* || 137₃₇ im] *H: in*

138₈ Pariser Cubic Fuß wiegt] *H: Parieser Cubicfuß wiegt die nächsten 2 Worte abgerieben und unleserlich am l. Rande* || 138₁₂ die] *H: die schließt ohne Zeichen an* || 138₁₁ gebracht,] *kein Komma* || 138₁₄ Quadrat Fuß] *in H Zeichen* || 138₂₂ sei. Die] *H: sei die* || 138₂₀ Luft] *über der Zeile hinzugesetzt* || 138₂₈ Schwere,] *kein Komma* || 138₃₆ hat] *H: haben*

139₂ gewogen] *H: geworden* || 139₆ weniger] *v. a. wenige ?* || 139₁₁ scheint] *in H dahinter durchstrichen: etwas* || *ordentlich*] *v. a. ?* || 139₁₂ Saft] *v. a. Luft ? dahinter angesetzt und durchstrichen: und ge* || 139₂₇₋₂₉ Bewegung — ihm] *daneben am r. Rande in Schönschrift: Bewegung* || 139₃₁ rotatorius, — Bewegung,] *keine Kommata* || 139₃₄ gleichförmig,] *kein Komma* || 139₃₅ sind,] *kein Komma*

140₂₈ Zeit.] *hier, wie im Folgenden, fast nur Gedankenstriche ohne Interpunction* || 140₃₄ eins 1,] *H: eins 1.*

141₁ gefallen,] *kein Komma* || 141₉ die vier] *H: das vier* || 141₂₉ macht,] *kein Komma* || 141₃₂ Curve] *H: Curone* || 141₃₆ ist — Parabel,] *eine fehlt*

142₃ die ist bei] das ist bei ? *Rand abgerieben* || 142₇ fallen,] *kein Komma* ||
 142₉ Materie;] *kein Zeichen* || 142₁₅ Gallilei] *H: Gallilaei* || 142₂₁ ist] *H*
erst: eines || Er] *H: Es* || 142₂₇ ausübt,] *kein Komma* || 142₃₄ beweglich,]
kein Komma || 142₃₈ hüten,] *kein Komma* || dient] *kein Komma*
 143₁ bewegen,] *kein Komma* || 143₄ respectus] *H: respecte ?* 143₃₄ mehr]
Zusatz über der Zeile || 143₃₅ die] *H: den*
 144₆ Fläche ?] *in H kein Fragezeichen* || 144₁₃₋₁₄ so drückt] *erst: so*
wiegt || 144₁₈ d. i. gar keine] *in H verstümmelt, wohl erst: d. i. keine*
(abgekürzt) || 144₂₃₋₂₄ aber nur angeblichen] *nur zu streichen* || 144₂₆ ein-
 zudringen,] *kein Komma* || 144₃₂ Gewicht;] *in H kein Zeichen* || 144₃₃ Das
 Bley etwas] *in H erst: dieses Bley einwärts ?* || 144₃₄ dem Sand Korn]
H: den Sand Korn
 145₂₅ Hebebaum,] *kein Komma* || 145₂₆ dienen dazu,] *fehlt in H* 145₂₉
 steht er] *H: steht es* || 145₃₀ Setzt man] *H: Setzt er*
 146₇ sie sind] *Ct., lies: er ist* || 146₈₋₉ Vom — Tönen.] *Offenbar als Über-*
schrift; ohne Punkt || 146₁₆ weitesten,] *ohne Komma* || 146₂₀ in innere
 Erschütterung.] *H: durch eine Erschütterung.* || 146₂₄ Luft,] *kein*
Komma || 146₃₃ gehen.] *fehlt in H*
 147₁ er schon] *H: es schon* || 147₇ oder] *fehlt in H* || 147₁₀ dazu] *über der*
Zeile hinzugesetzt || 147₁₃ so,] *kein Komma* || 147₂₀ groß] größer ? *(ab-*
gekürzt) || 147₂₁ Also] *nachträglich durchstrichen* || 147₃₆ Sekunden] *fehlt*
in H || 147₃₈ entfernt sein.] *H: entfernt.*
 148₂ Professor der Optik,] *kein Komma* || 148₄ radii soniferi,] *kein*
Komma || 148₅ im rechten Winkel] *H: in rechten Winkeln* || 148₉ ist.]
H kein Komma || 148₁₉ mit] *nachträglich hinzugesetzt* || weniger] *H:*
wenigerer || 148₂₈ weiter] *erst: stärker* || 148₂₉ Schall,] *kein Komma* || 148₃₀
 entzweischrien] *H: zwieschrien* || 148₃₁ schrien,] *kein Komma* || namens]
H: nach || 148₃₈ sitzt,] *kein Komma*
 149₁₄ wie] wo ? || 149₁₅ eine] *fehlt in H* || 149₃₃ suchen,] *fehlt in H*
 150₄ Innerste] *v. a. ?* || Körper,] *kein Komma* || 150₅ in der] *H: in*
einer ? || 150₁₂ Schwere] *erst: Erde, vielleicht auch zusammengezogen*
und schwere || 150₁₇ Licht,] *kein Komma* || 150₁₉ hinreichend.] *kein*
Zeichen in H || 150₂₁ worauf dadurch] *H: und dadurch worauf* || 150₂₂
 bildet. Es fällt] *H: bildet — fällt* || 150₂₄ ein] *erst: das* || 150₃₁ sich]
dahinter zweimal durchstrichen: wieder || 150₃₂ alle wieder,] *kein Komma*
 151₈ Ellipse] *H: Ellipsis* || 151₁₀ Seiten mit] *in H vor mit erst angesetzt,*
nicht durchstrichen: Bew || 151₁₁ fiel] *H: fiel* || 151₁₅ würden] *H: wurde* ||
 151₁₉ Quadrat] *in H Zeichen* || 151₂₁ Quadrate] *in H Zeichen* || 151₂₁ ist]
fehlt in H || 151₂₃ ist,] *kein Komma* || 151₃₂ müßen] ? müsten ?
 152₃ 7 Haupt Farben] *abgekürzt* || 152₄ müssen] müßten ? || 152₈ sollen.]
in H kein Zeichen || 152₉ das] *fehlt in H* || 152₁₇ Erschütterung] *erst:*
Vndulation angesetzt und durchstrichen || 152₂₇ Größe] *v. a. ?* || 152₂₉ Be-
 wegungen sehen] *in H kein Absatz* || 152₃₅ Dioptric] *kein Komma* ||
 152₃₈ Man macht] *H: Macht m.*
 153₇ entsteht so] *H: so entsteht* || 153₈ Sehungs Winkel] *in H kein*
Absatz || Angulus visionis,] *keine Kommata* || als] *fehlt in H* || 153₁₀ klei-
 ner,] *kein Komma* || 153₁₂ scheint] *v. a. ?* || 153₁₇ reflexae;] *kein Zeichen*
in H || 153₂₇ macht,] *Komma vor macht* || 153₂₉ werden.] *in H Spatium*

3 Zeilen] 153₃₀ ist:] *kein Zeichen in H*] *ieder*] *dahinter (halb durchstrichen): Körper*] 153₃₁ dichten Körper] *Körper fehlt*] 153₃₂ geht,] *in H durch Gedankenstrich ersetzt*] *wird — auch*] *auch fehlt in H*] 153₃₈ ist,] *kein Komma*

154₁₉ hindert,] *kein Komma*] 154₂₁ destringirt] *H: defingirt.*] 154₂₂ ab;] *in H kein Zeichen*] 154₂₃ herein, *kein Komma*] 154₂₆ solches] *H: solch*] 154₃₂ größern] *dahinter in H angesetzt Licht*] 154₃₄ (Crystallinse)] *in H ohne Klammern nachträglich eingeschoben; 1. Fassung: crystall in sich hält der dichter ist als der aqueus ist, kein Komma*] 154₃₅ im — liegt,] *H: liegt im vordern Theil*

155₁ aufrecht] *H: recht*] 155₇ chorioidea] *H: choroidea*] 155₈ Albinos,] *keine Zeichen*] 155₁₂ Gestalt;] *kein Zeichen*] *gewölbt,*] *Komma ergänzt; so auch weiterhin*] 155₁₅ glatter.] *platter ?*] 155₂₇ Crystall Linse] *dahinter noch einmal durchstrichen: zerreißt*

156₃ einem] *Wort fraglich*] 156₅ Gewisse Eigenschaften] *als Absatz durch Strich gekennzeichnet; das Folgende veränderte, kleinere Schrift*] *zu*] *erg.:* in] 156₁₈ besteht] *H: beruht*] 156₂₅ und andre] *1. Fassung: und alle andre*] 156_{27f.} Die — Materie] *Überschrift in Schön(Zier-) schrift 9) Abschnitt daneben*] 156₃₁ ausfahren] *erst: fahren*] 156₃₃ wovon] *v. a. von*

157₁₂ d. i. — berauben] *H: (d. i. — berauben; 157₁₄ Nichtleiter*] *erst angesetzt: Leiter*] 157₃₂ electricirten] *dahinter: Korpers*

158₂ heben sichs] *H: heben sich*] 158₄ sie ist] *H: es ist*] 158₅ welche] *H: welches*] 158₁₀ Nichtleiter] *v. a. ?*] 158₁₂ daher] *? in H verstümmelt*] 158₁₅ ist da] *lies: sind da ?*] 158₃₁₋₃₂ lederne Kißen] *H: Küssen (auch sonst)*

159₃ elektrisiren,] *verstümmelt*] 159₅ Menschen] *durchstrichen: blos*] 159₉ Holländischer] *verschrieben*] 159₂₆ 2 Blätter] *verwischt und verbessert*

160₁₁ fährt] *H: führt*] 160₁₅ Hiemit] *nicht eingerückt*] *welcher*] *H: welches*] 160₂₄ Namen] *? in H N. mit Spatium*

161₁₋₂ 10. Abschnitt. — oder] *in einer Zeile; die ganze Überschrift in Zierschrift*] 161₉ Erfahrungen] *Ad: Erfahrung*] 161₁₀ hiezu] *Ad: hierzu*] 161₂₄ Kraft, denn] *Ad: Kraft. Denn*] 161₂₆ also] *über der Zeile hinzugesetzt*] 161₂₉ brennbare,] *Ad: Brenbare.*] 161₃₀ eigentliche] *Ad: ? eigentlich ?*] 161₃₁ Salze] *in H: Salzen (so auch Ad)*

162₉ (volatile)] *H: volatilsche ohne Klammern*] 162_{10 11} Man kann] *am l. Rande daneben in größerer Schrift: Erde Dunstform*] 162₁₇ solche] *H: solches*] 162₂₁ annimmt,] *in H Semikolon*] 162₂₅ Alaun] *H: Allaun*] Octogone, *H: Octoedron.*] 162₂₉ sich als ein] *als fehlt*] 162₃₂ Sirup.] *H verschrieben: Sircup*] 162₃₃ Melasse] *H: Melaßen*

163₃ destillirte] *in H verschrieben*] 163₈ phlogistische] *in H Phlogistische und verkleckst*] 163₉ Phlogiston] *fehlt in H*] 163₁₁ Kräfte] *Kraft ?, abgekürzt*] 163₁₉ welches] *H: welcher*] 163₃₂ Alcalische] *H: Alcalinische (so auch weiterhin)*] 163₃₃ müssen] *davor angesetzt: k*] 163₃₄ man — neue] *in H verkleckst*] 163₃₇ 1.] *von hier an größere Schrift*] 163₃₉ vermischt,] *v. a. vereinigt ?*

164₈ crystallisirt,] *H*: crystallisiren || 164₁₀ oder] *zu streichen* ? || 164_{14f}. Borax] *das erstmal verstümmelt* || 164_{16 17} Homberg] *in H erst*: Hofer || 164₂₆ Kirwar] *H*: Kirwar || 164₃₀ In einem] *erst*: Ein || 164₃₁ hat man auch] *1. Fassung*: auch || 164₃₅ Vegetabilische Säuren] *zwar Überschrift, aber nicht auf besonderer Zeile* || 164₃₇ nennt] *fehlt in H*
 165₂ Weinstein, der] *H*: Weinstein das || 165₄ vielleicht] *dahinter durchstrichen*: eben so || 165₆ wird,] *in H kein Komma* || 165₈ doch] *lies*: noch || 165₉ Merx] *Wortbild wie: Mers* || 165₁₁ alkalischen] *H*: alkalischen || 165₁₆ Saeculum] *Sacculo ? abgekürzt* || 165₂₄ nur] *nicht in H* || Alkalinische Salze.] *wohl als Überschrift für einen nicht vorhandenen Abschnitt*
 166₇ ist — verschieden.] *in H*: — ist von alcali veg ganz verschieden ist || 166₁₈ Vollkommenheit. Da] *H*: Vollkommenheit da || 166₂₅ liegt,] *kein Komma* || 166₂₇ auf] *H*: auch || 166₃₁ Alcalien] *H*: Alkali
 167₁₁ gesättiget] *dahinter noch einmal durchstrichen*: sei || 167₁₃ tartari salis] *in H ein Wort; kein Komma* || 167₁₇ die] *fehlt in H* || 167₂₁ heits] *H*: heißt || 167₃₀ eckigten] ? (*verstümmelt*)
 168₁ Nun] *v. a. ?* || 168₃ giebts] *H*: giebt || 168₇ heits] *fehlt in H* || 168₁₂ Salz;] *kein Zeichen in H* || 168₁₄ sind] *fehlt in H* || 168₁₇ Kreide] ? (*abgegeben*) || Säure] *H*: Säuren || 168₁₉ wird.] *v. a. ist ?* || 168₂₂ Laugen] *über der Zeile hinzugesetzt* || 168₃₄ es] *H*: sie || 168₃₅ es] *H*: er || löt] *H*: löscht || 168₃₆ der] *v. a. das* || 168₃₉ bei] *H*: in
 169₇ giebts] *H*: giebt

Moral Mrongovius II

597₃ Kräfte] *in H abgekürzt und über der Zeile hinzugesetzt* || 597₅ so] *v. a. ?* || Wissenschaften] *H*: Wi. || 597₇] *mit Verstand,] M: im Verstand, || 597₈ Mensch] hier und im Folgenden Sigel || 597₁₂ Spiel).] H: Spiel. -) || frägt v. a. fragen ? || sich:] H kein Zeichen || 597₂₃ Metaphysic,] H: Met: || Practische Philosophie] *hier und weiterhin starke Abkürzungen* || 597₃₁ reinen] *erst: allgemeinen* || 597₃₇ gäbe] *H*: gebe
 598₁ Geschmacksgefhls] *in H*: Geschmacks, Gefühl || 598₁₈ die da sagt, daß] *über der Zeile hinzugesetzt* || 598₂₀ denken.] *fehlt in H* || 598₂₇ willst] *fehlt in H* || 598₂₉ sie] *fehlt in H* || 598₃₀ mir] *H*: aber ? || 598₃₁ der] *vorher durchstrichen*: aller || 598₃₅ müssen] *H*: muß
 599₄ enthält,] *dahinter durchstrichen*: und || 599₁₁ dies] *dieß ?* || 599₁₇ Menschen,] *kein Komma* || 599₂₀ Ethic-] *in H verschrieben* || 599₂₆ gute] *erst: höchste* || 599₃₄ sein.] *fehlt in H*
 600₆ des höchsten Guts] *abgekürzt, über der Zeile* || 600₈ Epicureer] *H*: Epicurer || 600₉ erreicht.“] *in H kein Zeichen* || 600₁₁ selbst ist] *H*: ist selbst || 600₁₄ Uebel] *v. a. Uebeln ?* || 600₁₉ Tugend.] *v. a. Jugend ?* || 600₃₀ Weltmensch] *H*: Welt Mensch
 601₁ Glückseeligkeit macht,] *H*: Glückseeligkeit, macht || *vermag.*] *fehlt in H* || 601₃ hatten] *nur Anfangsbuchstabe mit Spatium* || 601₄ zwei Elemente enthält:] *Fortsetzung am l. Rande durch Zeichen verbunden, kein Doppelpunkt* ||*

601₆ Wol Verhalten] Wol v. a. ? || 601₆₋₇ Man – Mittel.] *diese Zeile nachträglich eingeschoben* || 601₁₂₋₁₃ Das – Sittlichkeit.] *am rechten Rande der Seite, durch Zeichen mit Text verbunden* || 601₁₅ alles,] *kein Komma* || 601₁₇ Glückseeligkeit;] *kein Zeichen in H* || 601₂₂ Zeno aber:] *in H kein Zeichen* || 601₂₄₋₂₅ pragmatisch] *Fortsetzung des Textes am u. Rande der Seite* || 601₂₅ sein,] *kein Komma* || 601₂₇ Richter] *dahinter abgekürzt: der Klugheit ?* || 601₂₈ jemanden] *von hier an oberer l. Rand der folgenden Seite (59')* || 601₂₉ Vorwürfe,] *kein Komma* || 601₃₀ die,] *kein Komma* || 601₃₁ versichert,] *kein Komma* || 602₇ des] *erst angesetzt: seines* || Zustandes] *H: Zust* || 602₁₃ bei] *erst: mit, das nicht durchstrichen wurde* || 602₃₄ sagten:] *kein Zeichen* || 602₃₇ soll.] *H: soll. –* || 603₁ sind,] *zu streichen* || 603₃ vorangehen,] *kein Komma* || 603₈ eines] *v. a. des ?* || 603₉ an,] *kein Komma* || 603₁₆ von selbst] *ia selbst ?* || 603₃₂ denn] *v. a. davon ?* || 603₃₆ Tugend.] *H: Tugend. –* || 604₄ es wieder] *H: wieder (kein Komma vorher)* || 604₅ worin] *innre ? (abgerieben ben)* || worin – liegt: das] *oberhalb der Zeile dazwischengeschrieben, kein Zeichen* || 604₁₀ verstanden,] *kein Komma* || 604₁₄ Gott allein ist] *H: Gott ist allein* || 604₁₇ Willen bestimmen] *H: Willen nicht bestimmen* || 604₁₉ Fertigkeit,] *kein Komma* || 604₂₃ alles] *v. a. das ?* || 604₂₇ deren] *H: dessen* || 604₂₉ Handlung] *v. a. Vollkommenheit* || 604₃₀ Wir] *dahinter durchstrichen: keine ? können ?* || 604₃₂ sollten.] *H: sollten. –* || 604₃₈ bin,] *kein Komma* || 605₅ Muster,] *kein Komma* || 605₅₋₆ an ein] *zu einem Wort zusammengezogen* || 605₁₅ Regeln] *v. a. ?* || 605₂₂ nicht,] *kein Komma* || 605₂₆ ist,] *kein Komma* || 605₃₀ Motiv.] *in H wohl: subiectiv* || 605₃₂ actio.] *kein Komma* || 606₂ mir] *v. a. ?* || 606₁₁ Dann] *? und nun ?* || 606₁₆₋₁₇ Dieser – jener] *H: Dieses ... Jenes* || 606₃₂ einen] *H: allen ? alle Zwecke ?* || 606₂₆ problematischer] *übergeschrieben, in H erst (verbessert) practischer* || 606₃₆ Geschicklichkeit] *Randzusatz, im Text erst Glückseeligkeit (nicht durchstrichen)* || 606₃₈ ist] *ist aber ?* || 606₃₈₋₃₉ gerichtet,] *fehlt in H* || 606₃₉ brauchen,] *kein Komma* || 607₄ zu] *fehlt in H* || 607₆ das] *angesetzt und verbessert: wo* || 607₇₋₈ ist der, der die] *H: ist der die* || 607₈ solchen] *? moralischen ?* || 607₁₂ Frage,] *kein Komma* || 607₁₃ sind,] *kein Komma* || 607₁₆ die] *H: der* || 607₂₂ selbst] *über der Zeile hinzugesetzt* || 607₂₆ gut,] *kein Komma* || 607₂₉ Regel,] *kein Komma* || 607₃₀ ist,] *kein Komma* || 607₃₆ sich] *dahinter durchstrichen: selbst* || 607₃₇ darum,] *kein Komma* || 607₃₉ ist,] *kein Komma* || 608₁ Regel,] *kein Komma* || wirken,] *kein Komma* || 608₃ derselbe,] *kein Komma* || 608₈ bestimmt,] *kein Komma* || 608₂₂ das, von] *kein Komma von fehlt in H* || 608₂₃ daß sie] *H: daß es* || 608₃₇ laedirte,] *kein Komma* || 609₂ dadurch] *H: darnach* || 609₃ bedingte,] *kein Komma* || 609₉ ist,] *kein Komma* || 609₁₄ [officium]] *übergeschrieben* || 609₁₆ ist,] *H: sind* || 609₁₈ Principio, daß] *H: Principio das* || können,] *kein Komma* || 609₂₁ ich,] *kein Komma* || 609₂₁₋₂₂ ob – können] *H: ob Maximen als ein allgemeines Gesetz bestehn.* || 610₁ betrachtet,] *kein Komma* || 610₁₀ solcher] *dahinter durchstrichen: Gegenstand* || 610₁₃ Handlungen] *durchstrichen: deren Güte bloß* || 610₂₂ bestehen,] *kein Komma* || 610₂₅ Pflichten die,] *H: Pflichten, die* || deren] *H: dessen* || 610₂₆₋₂₇ (und – möglich ist),] *Zusatz am Rande, kein Komma, werden kann doppelt* || 610₃₆ Gnaden] *erst: Zwecke* || 610₃₇ feceris,] *kein Komma* || 611₂ als] *fehlt in H* || 611₃ Die Nöthigung] *neben dem unterstrichenen Text l. am Rande in großer Schrift: Verbindlichkeit. Pflicht* || 611₅ unterschieden:]

kein Zeichen || 611₁₂ nicht,] kein Komma || 611₁₄ der] *H*: an der || 611₂₀ man,]
 kein Komma || 611₂₁ Aus Pflicht] *H*: Aus Pflicht also || 611₂₂ Pflicht,] kein
 Komma || 611₂₇ Diese . . . iene] *H*: Jene . . . diese || 611₂₉ durch ihre] *H*: durch
 iede || 611₃₁ frei,] kein Komma || 611₃₄ per] fehlt in *H* || 611₃₅ stimulus] *v. a.* ? ||
 611₃₉ moralisch,] kein Komma
 612₇₋₈ Unterschied zwischen] *erst*: großen Werth (Unterschied zwischen über-
 geschrieben) || 612₁₁ das] dies ? || 612₂₀ bin] *v. a.* ? || 612₂₂ zwar] *v. a.* ? || 612₂₅
 Handlung] dahinter durchstrichen: bloß || 612₂₇ an] fehlt in *H* || 612₂₈ ausübt,]
 fehlt in *H* || 612₂₉ sie] fehlt in *H* || 612₃₁ Handlung,] kein Komma || 612₃₂ gehört,]
 kein Komma || 612₃₄ widersprechen,] kein Komma || 612₃₅ das oft] fehlt in *H* ||
 Bewegungsgrund,] in *H*: das aus davor durchstrichen: Mir
 613₆ die Neigungen] *erst*: die übrigen Neigungen || eigentlich] hinzugesetzt ||
 613₇ demonstriert] lies: administriert || 613₁₀ einander,] kein Komma || 613₁₂
 nicht,] kein Komma || 613₁₃ nichts,] kein Komma || 613₁₅ werth] *H*: werther ||
 613₂₁ der mir] dahinter zwei durchstrichene Buchstaben || 613₃₀ ist es] *H*: ist der ||
 613₃₁ zu] fehlt in *H* || 613₃₅ auszumachen,] kein Komma || 613₃₉ will,] kein
 Komma
 614₁₂ kann] können ? || 614₁₈ entstehen und vergehen] *erst*: vergehen und ent-
 stehen || 614₂₁ alle] über der Zeile hinzugesetzt || 614₂₃ obligatorius.] *v. a.* obli-
 gans ? || 614₂₉ gehört,] kein Komma || 614₃₁ ist,] kein Komma || 614₃₂ Systemata]
 ? verschrieben || sind] dahinter durchstrichen: alle || 614₃₈ Wenn eine] Wenn nun
 eine ? || 614₃₉ müssen] muß man ?
 615₂ das,] kein Komma || 615₆ unterlassen,] kein Komma || 615₇ einer] lies:
 eine || 615₈ moralische Unterlassung] *erst*: Unterlassung moralisch || 615₁₃
 omisiones,] kein Komma || 615₁₈ Gesetz,] kein Komma || meritum,] kein
 Komma, daneben am r. Rande: meritum (in Schönschrift) || 615₂₀ Abwendung]
 verschrieben || Gesetz,] kein Komma || 615₂₁ peccatum,] kein Komma; r. Rand
 daneben in Schönschrift: peccatum || 615₂₄ hat,] kein Komma || 615₂₅ adia-
 phoron,] kein Komma; r. Rand daneben in Schönschrift: Adia phoron || 615₂₆
 (0),] kein Zeichen || 615₂₇ Casuistic] r. Rand daneben als Marginalie: casuistic ||
 615₃₇ Menschen,] kein Komma || des] fehlt in *H*
 616₇ obiectivam, und subiectivam] *H* *erst*: subiectivam und obiectivam ||
 616₁₄ Ja,] kein Komma || 616₂₆ Moralische Imperativ] *H*: Imper. Mor. || 616₂₉
 hinsagen] hinsetzen ? || er,] kein Komma || 616₂₉ gemäß,] kein Komma || 616₃₂
 ist,] kein Komma || 616₃₉ per] wohl durchstrichen, und durch bei (übergeschrieben)
 ersetzt.
 617₁ entsteht,] in *H* durchstrichen und durch: geschieht ersetzt; kein Komma ||
 617₆ pathologischer Zwang.] *H*: pathologischer. || beruht auf] *H*: beruht
 nicht auf || 617₁₆ hat,] kein Komma || 617₁₇ Es] *H*: Hier ? || 617₂₃ möglich,]
 kein Komma || 617₂₈ Vernunft,] kein Komma || 617₂₉ Vergnügen.] lies: Ney-
 gungen. || 617₃₀ thun;] kein Zeichen || 617₃₉ gehalten,] kein Komma
 618₁ Pflichten] *H* *erst*: Pflichten. Die ersteren heiß || 618₃ hält.] *v. a.* ? || 618₄
 dann,] kein Komma || 618₁₀ können,] kein Komma || 618₂₁ kann,] kein Komma ||
 618₂₆ Freiheit] *H*: Freyheit eines ieden || Bedingung,] kein Komma || 618₃₃ der]
H: des || 618₃₅ zugefügt,] kein Komma || 618₃₆ ist,] in *H* kein Komma (beidemale)
 619₁₈₋₁₉ hindert – Freiheit,] über der Zeile hinzugesetzt; kein Komma || 619₁₉ un-
 recht;] *H*: recht; || 619₂₂ meiner] *erst*: der || 619₃₇ motiva,] kein Komma
 620₇ leges,] kein Komma || 620₉ Recht] am Rande rechts daneben in Schönschrift:

Recht || 620₁₂ könnte,] *kein Komma* || 620₁₃ aufhören,] *kein Komma* || 620₂₀ betrachten,] *kein Komma* || 620₂₂ meine] eine ? || 620₂₆ Die Alten] *H*: Sie || suchten] *dahinter durchstrichen*: desselben || 620₃₀ Gut,] *kein Komma* || 620₃₃ ist,] *kein Komma* || 620₃₇ seyn,] *kein Komma*

621₁ ist,] *kein Komma* || 621₃ subiectiv,] *kein Komma* || zeige,] *kein Komma* || 621₇ Handle so,] *kein Komma* || 621₁₁ Ursachen,] *abgekürzt und ohne Zeichen* || 621₁₅ von] *fehlt in H* || 621₂₃ Engländer,] *kein Komma* || 621₃₆ genannt,] *kein Zeichen* || 621₃₉ bestrafen:] *in H kein Doppelpunkt*

622₄ hergeleitet,] *kein Komma* || 622₆ Gründen,] *kein Komma* || 622₂₉ hergeleitet,] *kein Komma* || 622₃₅ wegbleiben] *erst: bleiben*

623₂₂ läßt,] *kein Komma* || 623₂₆ Bösewicht,] *kein Komma* || 623₂₉ ein] *in H doppel* || 624₂₆ künftigen] *erst: zukünftigen* || 624₃₁ indoles] *erst: animus*

626₃ Triebfeder,] *kein Komma* || 626₁₆ ist] *H*: sind || 626₂₃ Wahrheit,] *kein Komma*

627₁₋₂ Einschränkung,] *kein Komma* || 627₁₆ Wesens] *v. a. ?* || Wille,] *kein Komma* || 627₁₇ Regel] *H*: Regeln || 627₂₀ glaubt,] *kein Komma*

628₄ Satz:] *H*: Satz; || 628₁₄ in der] *v. a. in die* || 628₁₄₋₁₅ entweder – Handlung] *H*: entweder in der (die?) sinnliche Wohlgefallen unmittelbar einer Handlung, || 628₁₆ Handlungen,] *kein Komma* || 628₂₆ ist,] *kein Komma* || 628₃₁ will,] *kein Komma* || 628₃₇ betrachten,] *kein Komma*

630₂₂ Logic, Physic und Ethic] *H erst: Logic, Ethic und Physic*, || ein,] *v. a. ?* || 630₂₄ Vernunft,] *kein Komma* || 630₂₆ stehen,] *kein Komma* || 630₃₇ Recht ist . . .] *am l. Rande daneben in Schönschrift: Recht Tugend (der Strich unter Recht wohl nur Trennungstrich)*

631₄ widerstreitet,] *kein Komma* || 631₁₁ kann,] *kein Komma* || 631₁₁₋₁₂ widerstreitet,] *v. a. ? kein Komma* || unrecht] *in H nicht unterstrichen* || 631₁₇ widerspricht] *v. a. widerspricht kein Komma* || 631₁₈ Freyheit,] *kein Komma* || 631₂₅ ich] *durchstrichen*: nicht || 631₂₆ thun] *durchstrichen*: kann || 631₃₁ Philosophie.] *H*: Philosophen – || 631₃₉ dir] *v. a. dich*

632₆ bloß] *v. a. (angesetzt)*: geh || 632₉ Die] *H*: Diese || 632₁₂ der] *H*: zur || 632₂₃ anderer] *H*: ander || 632₃₁ ist,] *kein Komma* || 632₃₂ Gesetz] *H*: Gesetze || 632₃₈ Verstand,] *kein Komma*

633₂ Stand] *hier*: Staat || 633₄ eine] *v. a. eins* || 633₉ leges,] *kein Komma* || empirisch,] *verstümmelt, kein Komma* || 633₂₂ besser] *H*: besser, || 633₂₆ obligationem:] *kein Zeichen* 634₅ braucht,] *kein Komma* || 634₁₁ unwandelbar] *H*: unwandelbarem || 634₁₄ schuldig,] *kein Komma* || 634₁₇ Hoffnung der] *überschrieben* || 634₂₆ Willens,] *kein Komma*

635₄ Der,] *kein Komma* || 635₇ falsch,] *kein Komma* || 635₈ pragmatisch,] *kein Komma* || 635₉ denken,] *kein Komma* || 635₁₃ wird,] *kein Komma* || 635₁₄ Glückseligkeit,] *kein Komma*, in] *über der Zeile hinzugesetzt* || 635₂₁ meritum,] *kein Komma, aber in Klammerstrichen* || ist,] *kein Komma* || 635₂₃ Werth] *v. a. ?* || 635₂₄ thut,] *kein Komma* || 635₂₇ thut,] *kein Komma* || 635₃₆ zu haben] *fehlt in H*

636₂ obligirt,] *kein Komma* || 636₃ (supererogationis),] *kein Komma* || 636₅ sein,] *kein Komma* || heißen,] *kein Komma* || 636₁₈ darnach,] *kein Komma* || 636₂₀ denken,] *kein Komma* || 636₂₆₋₂₇ conciliiren in dem] *lies: conciliiren, indem* || 636₂₇ macht,] *kein Komma* || 636₃₅ macht,] *kein Komma* || 636₃₅ Handlung;] *H*: Handlungen

637₃ eingeschränkt;] *H* kein Zeichen || 637₉ werden,] kein Komma || 637₁₀ Verhalten,] kein Komma || 637₁₁ Auch dem] *H*: Auch der || tugendhaftesten,] *H*: tugendhafteste || 637₁₄ nicht,] kein Komma || 637₂₆ bauen,] kein Komma || 637₂₇ Gute,] kein Komma || 637₃₉ correctiva,] kein Komma || 638₁ exemplaris,] kein Komma || 638₉ ist,] kein Komma || 638₁₉ Die Strafe] *lies*: die Straftat || *hinter*: oder *ergänze*: die Strafe (*Ct.*) || 638₂₇ gehen.] *fehlt in H* || 638₃₂ darauf,] kein Komma || 638₃₃ kann,] kein Komma || 638₃₄ dem,] kein Komma || 638₃₆ itzt, – hat,] *keine Kommata* || 638₃₇ sein;] kein Zeichen || 638₃₉ um den] um dem ? um denen ? || 639₂ sagt,] kein Komma || 639₄ verschiedene *v. a.* gute || 639₇ Gesinnung] *H*: Gesinnungen || *willen*,] kein Komma || 639₁₃ können] *dahinter*: k (keine ?) || 639₁₄ recht,] kein Komma || 639₂₂ nicht,] kein Komma || 639₂₄ ihm nicht] *H*: sich nicht || 639₃₉ schon] ? *Wortbild wie*: sehen || *moralisches*,] kein Komma || 640₁ Strafenden] *v. a.* ? || 640₂ einerlei,] kein Komma || 640₅ Idee,] kein Komma || 640₈ ist,] kein Komma || 640₁₄ Glückseligkeit] *dahinter unterstrichen*: zum Mittel || hätte,] kein Komma || 640₁₈ verschaffen,] kein Komma || dazu,] kein Komma || 640₂₁ der,] kein Komma || 640₂₄ vest,] kein Komma || 640₂₈ Gewalt,] kein Komma || 640₃₄ mehr, – weniger,] *keine Kommata* || 640₃₅ Werth,] kein Komma || 641₇ ein] *H*: der || 641₂₂ Handlungen – Facta] *in H* erst Facta – Handlungen || sind,] kein Komma || 641₃₇ Gesetz,] *H*: kein Komma || 641₃₇ ist,] *fehlt in H* || 642₃ ist] *fehlt in H* || 642₄ fori; kein Zeichen

Inhaltsverzeichnis zu Band XXIX₁

Kleinere Vorlesungen

I. Philosophische Enzyklopädie	1 — 45
Anmerkung vom Genie	12 — 13
Von der Logick überhaupt	13 — 14
Abhandlung	14 — 45
Von den Begriffen	16 — 18
Von den Urtheilen	18 — 19
Von den Schlüssen	19 — 20
Was ist Wahrheit?	20 — 21
Mittel zur Wahrheit zu gelangen	21 — 24
Von den Vorurtheilen	24 — 28
Vom Lernen und Denken	28 — 30
Geschichte der Logik	31 — 32
Metaphysik	33 — 42
Von den Monaden	42 — 44
Empirische Psychologie	44 — 45
II. Mathematik Herder	47 — 66
Vorerinnerungen in der Mathematik	49 — 51
Rechen Kunst	52 — 58
Vorläufige Erinnerungen	59 — 66
III. Physik Herder	67 — 71
IV. Berliner Physik	73 — 92
Physic oder Natur Wissenschaft	75 — 77
Von der Mittheilung der Kräfte	77 — 89
Von der Magnetischen und Electrischen Kraft und ihren Wirkungen	89
Von der Electricitaet	89 — 91
V. Danziger Physik	93 — 169
Prolegomena	97 — 107
Geschichte der Natur Wissenschaft	107 — 108
Abhandlung	108 — 169
Bemerkungen über den Raum	110
Eigenschaften der Körper	110 — 116
Von den Veränderungen der Materie	116 — 118
2 Abschnitt	118 — 128
Gewicht	128 — 132
Vierter Abschnitt	132 — 139

<i>Von der Bewegung der Körper</i>	139—140
<i>Vom motu uniformiter accelerato et retardato</i>	140—146
<i>Abschnitt VII</i>	146—149
<i>Von Licht und Farbe</i>	150—154
<i>Bildung des Auges</i>	154—156
<i>Die elektrische Materie 9.) Abschnitt</i>	156—160
<i>10. Abschnitt. Von den Elementen oder den Materien woraus die Körper zusammen gesetzt sind</i>	161—169
<i>Karsten, Kenntniß der Natur 1783</i>	171—590
<i>Ergänzungen I</i>	591—642
<i>Moral Mrongovius II</i>	593—642
<i>Einleitung</i>	597—610
<i>Erster Theil</i>	610—619
<i>Vom Gesetz überhaupt</i>	619—630
<i>Von der Jurisprudence</i>	630—633
<i>Vom Gesetzgeber</i>	633—635
<i>Von Belohnungen</i>	635—641
<i>De Imputatione facti</i>	641—642
<i>Anhang</i>	643—742
<i>Abkürzungen</i>	645—649
<i>Einleitung</i>	650—671
<i>Erläuterungen</i>	672—720
<i>Enzyklopädie</i>	672—682
<i>Mathematik Herder</i>	683—686
<i>Physik Herder</i>	686—687
<i>Berliner Physik</i>	687—693
<i>Danziger Physik</i>	693—716
<i>Mrongovius II</i>	716—720
<i>Textänderungen und Lesarten</i>	721—740
<i>Enzyklopädie</i>	721—723
<i>Mathematik Herder</i>	723—728
<i>Physik Herder</i>	728
<i>Berliner Physik</i>	728—729
<i>Danziger Physik</i>	729—736
<i>Mrongovius II</i>	736—740
<i>Inhaltsverzeichnis zu Band XXIX₁</i>	741—742

Gerhard Lehmann
Kants Tugenden

Neue Beiträge zur Geschichte und Interpretation der
Philosophie Kants

Groß-Oktav. VI, 291 Seiten. 1980. Ganzleinen DM 112,— ISBN 3 11008295 0

Gerhard Lehmann
**Beiträge zur Geschichte und Interpretation
der Philosophie Kants**

Groß-Oktav. VIII, 427 Seiten. 1969. Ganzleinen DM 87,—
ISBN 3 11002561 2

Herbert James Paton
Der kategorische Imperativ
Eine Untersuchung über Kants Moralphilosophie

Groß-Oktav. XVI, 335 Seiten. 1962. Ganzleinen DM 48,—
ISBN 3 11005040 4

Wolfgang Janke
Historische Dialektik
Destruktion dialektischer Grundformen von Kant bis Marx

Groß-Oktav. XII, 533 Seiten. 1977. Ganzleinen DM 135,—
ISBN 3 11007286 6

Friedrich Kaulbach
Das Prinzip Handlung in der Philosophie Kants

Groß-Oktav. XV, 338 Seiten. 1978. Ganzleinen DM 108,—
ISBN 3 11007219 X

Preisänderungen vorbehalten

Walter de Gruyter



Berlin · New York

Karen Gloy
Die Kantische Theorie der Naturwissenschaft
Eine Strukturanalyse ihrer Möglichkeit, ihres Umfangs und
ihrer Grenzen

Groß-Oktav. IX, 227 Seiten. 1976. Ganzleinen DM 68,–
ISBN 3 11 006569 X

Kurt Röttgers
Kritik und Praxis

Zur Geschichte des Kritikbegriffs von Kant bis Marx

Groß-Oktav. X, 302 Seiten. 1975. Ganzleinen DM 92,–
ISBN 3 11 004604 0

(Quellen und Studien zur Philosophie, Band 8)

Rainer Stuhlmann-Laeisz
Kants Logik

Eine Interpretation auf der Grundlage von Vorlesungen,
veröffentlichten Werken und Nachlaß

Groß-Oktav. VIII, 124 Seiten. 1976. Ganzleinen DM 52,–
ISBN 3 11 005840 5

(Quellen und Studien zur Philosophie, Band 9)

Malte Hossenfelder
**Kants Konstitutionstheorie und die
Transzendente Deduktion**

Groß-Oktav. VII, 182 Seiten. 1978. Ganzleinen DM 72,–
ISBN 3 11 005969 X

(Quellen und Studien zur Philosophie, Band 12)

Rainer Enskat
Kants Theorie des geometrischen Gegenstandes

Untersuchungen über die Voraussetzungen der Entdeckbarkeit
geometrischer Gegenstände bei Kant

Groß-Oktav. X, 320 Seiten. 1978. Ganzleinen DM 96,–
ISBN 3 11 007644 6

(Quellen und Studien zur Philosophie, Band 13)

Preisänderungen vorbehalten

Walter de Gruyter



Berlin · New York

[illegible]

EARLHAM COLLEGE LIBRARIES



3 9308 01022781 9